



VIS 400-1200

Manuale di servizio

Indice

1	Introduzione	5
1.1	Breve descrizione	5
1.2	Norme e direttive	5
1.3	Uso proprio	5
1.4	Informazioni riguardanti questo manuale	6
1.5	Indice delle abbreviazioni e della terminologia	7
2	Sicurezza	9
2.1	Doveri del gestore	9
2.2	elettricista	10
2.2.1	Qualifica	10
2.2.2	Doveri	11
2.3	Doveri dell'operatore della gru	12
2.4	Avvertenze di sicurezza fondamentali	13
2.4.1	Nella e sulla stazione inverter	15
2.4.2	Nel manuale di servizio	16
2.5	Dispositivi di sicurezza	16
3	Descrizione tecnica	19
3.1	Componenti	19
3.1.1	Inverter centrale	19
3.1.2	Monitoraggio dell'impianto	19
3.1.3	Componenti a bassa tensione	20
3.1.4	Componenti a media tensione	22
3.1.5	Main Switch Inverter OFF	23
3.1.6	Passaggio dei cavi	23
3.1.7	Porte	24
3.1.8	Illuminazione e prese elettriche	24
3.1.9	Ventilatori della stazione e calotte di aerazione	24
3.2	Aerazione	25
3.2.1	Sala operativa	25
3.2.2	Sala media tensione	26
3.3	Messa a terra	26
4	Luogo di installazione	27
4.1	Scelta del luogo di installazione	27
4.1.1	Ingombro nel trasporto e nell'installazione	27
4.1.2	Campo di temperatura:	29
4.1.3	Altezza geografica	29
4.2	Fondazioni	29
4.3	Impianto elettrico	30
4.3.1	Lato CC	30
4.3.2	Lato CA	32
4.3.3	Sezionatore	33
4.3.4	Protezione da corrente differenziale	33
4.3.5	Concetto di protezione antifulmine	34
4.3.6	Protezione contro le sovratensioni	34
4.4	Avvertenza di trasporto e installazione	34

5	Installazione	37
5.1	Avvertenze di sicurezza	37
5.2	Collegare il monitoraggio dell'impianto	38
5.3	Comandare il dispositivo di sezionamento NH	39
5.4	Collegamento del generatore solare	41
5.5	Collegamento del trasformatore di media tensione	44
5.6	Preparare l'impianto a media tensione	44
5.6.1	Stazione inverter senza impianto a media tensione	45
5.7	Mettere a terra la stazione inverter	46
5.8	Controllo dell'impianto elettrico	47
5.8.1	Messa a terra	48
5.8.2	Lato CC	49
5.8.3	Lato CA	49
5.9	Chiusura delle aperture per il passaggio dei cavi	50
5.10	Installazione di componenti supplementari	50
6	Messa in funzione	53
6.1	Presupposti	53
6.2	Controllo dell'installazione	53
6.3	Controllare l'esterno della stazione inverter	54
6.4	Controllo delle sale interne	56
6.4.1	Sala operativa	56
6.4.2	Sala media tensione	57
6.5	Controllo dell'impianto elettrico	59
6.5.1	Messa a terra	59
6.5.2	Lato CC	60
6.5.3	Lato CA	61
6.6	Controllare l'aerazione della sala operativa	64
6.7	Controllare il monitoraggio dell'impianto	65
6.8	Sorveglianza temperatura trasformatore di media tensione	65
6.8.1	Classe di potenza 400 fino a 600 kVA	65
6.8.2	Classe di potenza 700 fino a 900 kVA	66
6.8.3	Classe di potenza 1000 fino a 1200 kVA	66
6.9	Messa in funzione	66
7	Manutenzione	69
7.1	Intervallo di manutenzione	69
7.2	Avvertenze di sicurezza	69
7.3	Presupposti	71
7.4	Esterno della stazione inverter	71
7.5	Porte	72
7.6	Componenti della sala operativa	72
7.6.1	Inverter centrali	72
7.6.2	Dispositivo di sezionamento NH	72
7.6.3	Distribuzione della bassa tensione	73
7.7	Aerazione della sala operativa	73
7.7.1	Porte con filtri a sacchetto	73
7.7.2	Ventilatori stazione	74
7.7.3	Aerazione sala operativa	74
7.7.4	Misurare la differenza di pressione	75
7.8	Manutenzione della sala operativa	76
7.9	Sala media tensione	77
7.9.1	Trasformatore dell'alimentazione ausiliaria	77
7.9.2	Manutenzione della sala media tensione	78
8	Riparazione	79
8.1	Filtri a sacchetto	79

8.2	Ventilatori stazione	80
8.3	Inverter centrale	82
8.4	Dispositivo di sezionamento NH	82
8.5	Trasformatore di media tensione	82
9	Assistenza in caso di guasti	85
9.1	Umidità nella base a doppio strato	85
9.2	Acqua nella stazione inverter	85
9.3	Il dispositivo di controllo dell'isolamento interviene	86
9.4	Il ventilatore della stazione non funziona	87
9.5	L'alimentazione ausiliaria non è inserita	87

1 Introduzione

1.1 Breve descrizione

La stazione inverter è un sistema completo preconfezionato. La corrente generata dagli inverter centrali raggiunge attraverso un sezionatore di potenza di bassa tensione (dispositivo di sezionamento NH) con fusibile NH direttamente un trasformatore di media tensione (trasformatore MT). Il trasformatore MT si trova in un'apposita sala media tensione raggiungibile solo dall'esterno e viene sorvegliato termicamente e da un relè a gas. In loco vanno collegati agli inverter centrali solo i conduttori del generatore solare (conduttori CC), la rete CA e il cablaggio del monitoraggio dell'impianto.

Nella sala media tensione è presente come opzione un trasformatore per l'alimentazione ausiliaria. Esso fornisce la tensione ausiliaria per l'illuminazione, per la sorveglianza dell'impianto, per il funzionamento degli inverter centrali e per l'aerazione della stazione inverter.

Nella sala media tensione è presente uno spazio sufficiente per l'impianto a media tensione opzionale.

La dotazione e la struttura della stazione inverter è specifica del progetto e varia corrispondentemente.

Classe di potenza [kVA]	Numero di inverter centrali
400–600	2
700–900	3
1000–1200	4

1.2 Norme e direttive

Le norme e le direttive soddisfatte dalla stazione inverter possono essere trovate nella dichiarazione di conformità (vedi scheda 9, certificati, dichiarazione di conformità).

1.3 Uso proprio

La stazione inverter è concepita esclusivamente per la conversione di corrente continua, proveniente da pannelli fotovoltaici, in corrente alternata. Ogni altro impiego viene considerato come improprio.

La stazione inverter può essere installata solo nel rispetto dei dati tecnici (vedi scheda 1, stazione inverter, scheda dati). L'uso proprio della stazione d'inverter è assicurato solo alla temperatura massima di +50 °C (temperatura esterna).

Modifiche al prodotto di propria iniziativa non testate ed omologate dal produttore non sono ammesse. Tutte le parti in calcestruzzo della stazione inverter non vanno modificate meccanicamente in alcun modo. La realizzazione di ulteriori luci o anche la foratura del corpo in calcestruzzo

non è ammessa. Non sono ammesse modifiche meccaniche ai componenti e all'installazione, in particolare al sistema di aerazione, all'installazione degli inverter centrali e al trasformatore MT e all'impianto a media tensione.

Nel caso delle stazioni con 3 inverter centrali (classe di potenza 700–900 kVA) è possibile installare nella sala operativa armadi elettrici supplementari. Nell'installazione dei componenti, devono essere rispettate le norme e le direttive in vigore.

Per uso proprio s'intende anche l'osservanza di quanto indicato in questo manuale di servizio e nei manuali dei singoli componenti stazione inverter.

1.4 Informazioni riguardanti questo manuale

Il manuale Tedesco è la versione originale.

Nel caso di domande, note o critiche a questo manuale, vi preghiamo di contattarci. I dati necessari si trovano sul retro del manuale.

Oggetto

Oggetto di questo manuale sono trasporto, montaggio, installazione, messa in funzione, manutenzione e riparazione di una stazione inverter. I dettagli sui componenti possono essere trovati nei corrispondenti documenti tecnici.

Il manuale di servizio contiene importanti avvertenze e direttive di sicurezza per gestire e curare l'impianto in modo sicuro, corretto ed economico. L'osservanza del manuale aiuta ad evitare rischi, costi di riparazione e tempi di fermo, nonché a garantire l'affidabilità e la lunga durata utile dell'impianto. Per un'informazione completa su una gestione sicura e corretta dell'impianto è necessario leggere il manuale di servizio,

| prima della messa in funzione,

| durante funzionamento,

| nella manutenzione nella riparazione.

Utenti interessati

Il manuale è destinato a elettricisti e a gruisti specializzati incaricati dal gestore che trasportano la stazione inverter nel cantiere e la installano.

Guida di orientamento

Gli ausili seguenti renderanno più facile orientarsi in queste istruzioni:

Parti di testo evidenziate

Le diciture degli indicatori LED e delle connessioni -sono riportate in **grassetto**. I numeri delle -posizioni vengono illustrati con **1** e **2**.

Simboli



Segnala l'inizio di un'operazione con descrizione del relativo obiettivo.

Seguono le singole operazioni numerate, interrotte da eventuali informazioni di base, figure e avvertenze di pericolo.



Contrassegna informazioni approfondite per l'esecuzione di operazioni.

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

1.5 Indice delle abbreviazioni e della terminologia

Alimentazione ausiliaria	Energia per l'illuminazione, per il monitoraggio dell'impianto, per il funzionamento degli inverter centrali e per l'aerazione della stazione d'inverter
Base a doppio strato	Vano dei cavi sotto le sale della stazione inverter
Canale dell'aria	Vano di aerazione al di sopra degli inverter centrali
Dispositivo di sezionamento NH	Dispositivo di sezionamento di potenza a bassa tensione (comprende fusibile NH e sezionatore NH)
Distribuzione della bassa tensione	Armadio elettrico comprendente Monitoring Display, fusibile automatico, relè termico PT 100, dispositivo di controllo dell'isolamento e componenti di rete (opzionali).
Fusibile NH	Fusibile di potenza a bassa tensione
Generatore solare	Pannelli fotovoltaici dell'impianto FV
Gestore elettrico	La società che gestisce la fornitura elettrica
Impianto FV	Impianto fotovoltaico
Interruttore automatico RCD	Protezione da corrente differenziale (interruttore automatico Residual-Current-Device)
Main Switch Inverter OFF	Commutatore accanto all'impianto di media tensione per il disinserimento di tutti gli inverter centrali
NHN	Altezza normale zero
PAS	Barra equipotenziale
PT 100	Termoresistenza nel trasformatore MT
PT 1000	Termoresistenza al di sopra degli inverter centrali
Rete IT	Rete Isolé-Terre
Rete TN-C-S	Rete Terre-Neutre-Combiné-Séparé
Sala operativa	Sala con inverter centrali, monitoraggio dell'impianto ecc.
Sala media tensione	Sala con trasformatore di media tensione, impianto di media tensione (opzionale) e trasformatore per l'alimentazione ausiliaria (opzionale)
Trasformatore MT	Trasformatore di media tensione
UPS	Gruppo di continuità
UVV	Norme antiinfortunistiche
Ventilatori dell'inverter	Ventilatori interni dell'inverter centrale
Ventilatori stazione	Ventilatori nella stazione d'inverter, al di sopra degli inverter centrali

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

2 Sicurezza

2.1 Doveri del gestore

Il gestore deve assicurare che

- | l'uso della stazione inverter avvenga a norma di legge e secondo le avvertenze di sicurezza citate nei manuali di servizio dei componenti e apportate sull'apparecchio;
- | vengano rispettate, comprese e seguite tutte le avvertenze di sicurezza citate in questo manuale di servizio e nel manuale dei componenti e apportate sulla stazione inverter;
- | oltre al manuale di servizio e ai manuali dei componenti, vengano rispettate le prescrizioni locali in vigore per la prevenzione degli infortuni, le avvertenze della protezione ambientale e per la protezione da incendi;
- | una copia di questo manuale di servizio e dei manuali dei componenti sia disponibile presso l'impianto FV;
- | gli avvertimenti di pericolo acclusi e l'equipaggiamento protettivo siano conformi ai requisiti tecnici di sicurezza della sede. Se l'equipaggiamento protettivo non soddisfa i requisiti, sostituirlo;
- | gli avvertimenti di pericolo nella o sulla stazione inverter divenuti illeggibili vengano immediatamente sostituiti;
- | effettuino interventi sulla o nella stazione inverter solo elettricisti autorizzati dal gestore o persone che operano sotto la sorveglianza di un elettricista;
- | gli interventi e le misure sui componenti a media tensione, nella sala media tensione, nonché l'inserimento della media tensione vengano effettuati solo da personale specializzato in possesso dei diritti per la media tensione.
- | puliscano la sala media tensione con trasformatore MT solo persone con il diritto di interventi sull'impianto media tensione;
- | in tutti i lavori elettrici sia presente una seconda persona. Nel caso di un incidente di natura elettrica imprevisto, questa deve poter staccare l'alimentazione di corrente e prestare soccorso;
- | i lavori di trasporto con le gru vengano eseguiti esclusivamente da gruisti;
- | gli interventi di trasformazione e manutenzione sulla stazione inverter vengano effettuati esclusivamente da collaboratori del produttore o da personale che sia stato autorizzato da questo;
- | non vengano effettuate modifiche di propria iniziativa all'apparecchio e ai componenti;
- | la stazione inverter sia libera da materiali infiammabili o esplosivi e da gas corrosivi, caustici o aggressivi;
- | ci si sia accordati con i vigili del fuoco locali e con un servizio di soccorso su un piano d'emergenza;

- | il tipo delle fondamenta sia stato realizzato conformemente alle caratteristiche del suolo e ai requisiti statici;
- | il montaggio, l'installazione e il servizio vengano effettuati nel rispetto delle condizioni e dei dati tecnici indicati (vedi scheda 1, stazione inverter, scheda dati);
- | vengano rispettati gli intervalli di manutenzione prestabiliti (v. capitolo 7, pagina 69) per evitare anomalie di esercizio;
- | gli intervalli di manutenzione (v. capitolo 7.1, pagina 69) vengano adattati conformemente alla sede;
- | vengano utilizzati componenti e parti che siano in perfetto stato;
- | sia presente una protezione sufficiente contro corrente differenziale tramite interruttori automatici Residual-Current-Device (interruttori automatici RCD);
- | sia esistente ed applicato un concetto di protezione antifulmine;
- | nel caso di nevicate tutte le aperture di ingresso ed uscita dell'aria rimangano sempre libere da neve o da accumuli di essa;
- | le aperture di entrata e uscita dell'aria non siano ostruite da piante;
- | le porte vengano protette con un sistema di chiusura;
- | la protezione della porta della sala dell'impianto a media tensione venga accordata con il gestore elettrico;
- | la stazione inverter venga utilizzata esclusivamente con un sistema di aerazione completo e funzionante;
- | se la stazione d'inverter rimane ferma per oltre 4 settimane, le aperture di ingresso e di uscita dell'aria siano protette da umidità e sporco;
- | se la stazione d'inverter viene messa in funzione dopo più di 4 settimane dall'installazione, le aperture di ingresso e di uscita dell'aria siano protette da umidità e sporco;
- | la stazione inverter sia libera da umidità.;
- | vengano utilizzate solo stazioni di inverter installate e messe in funzione conformemente a queste istruzioni.

2.2 elettricista

2.2.1 Qualifica

Un elettricista è una persona che sulla base della sua formazione professionale ed esperienza dispone di sufficienti conoscenze

- | sulla realizzazione, l'inserimento, il disinserimento, la messa fuori tensione, la messa a terra, il cortocircuitare e la riparazione di circuiti elettrici ed apparecchi,
- | sulla corretta manutenzione e applicazione dei dispositivi per la sicurezza conformemente agli standard di sicurezza stabiliti,
- | sul pronto soccorso a eventuali feriti,
- | sulle norme pertinenti.

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

2.2.2 Doveri

L'elettricista deve assicurarsi che

- | gli interventi e le misure sui componenti a media tensione, nella sala media tensione, nonché l'inserimento della media tensione vengano effettuati solo da personale specializzato in possesso dei diritti per la media tensione.
- | prima della messa in funzione e della chiusura dei dispositivi di sezionamento, è necessario attenersi a tutte le informazioni, alle istruzioni operative e in particolare alle indicazioni di sicurezza relative a montaggio e installazione.
- | i componenti elettrici non vengano mai aperti durante il funzionamento;
- | prima di intervenire sui componenti elettrici, tutti i sezionatori interni ed esterni vengano aperti;
- | prima dei lavori elettrici venga verificata l'assenza di tensione con uno strumento adeguato nell'impostazione CC e CA conformemente alle direttive in vigore. Attenzione:
 - | con la luce diurna la sorgente di corrente dell'impianto FV è sempre attiva;
- | le misure vengano eseguite esclusivamente con strumenti di misura adeguati conformemente alle norme e alle direttive in vigore. Prima della misura leggere il manuale di servizio dello strumento di misura;
- | i dispositivi di sicurezza e gli avvertimenti applicati sulla stazione inverter vengano rispettati;
- | non venga rimosso alcun dispositivo di sicurezza e non ne venga disattivato il funzionamento;
- | la sequenza di disinserimento venga rispettata:
 - | prima mettere fuori tensione gli inverter centrali.
 - | Fatto ciò, disinserire l'impianto a media tensione;
- | i fusibili non vengano cambiati né per la dimensione, né per il valore nominale;
- | i fusibili NH vengano rimossi o sostituiti solo in assenza di corrente;
- | venga collegato un sezionatore CC esterno a monte di ogni inverter centrale;
- | i cavi di collegamento inseriti nei conduttori dispongano di serracavi (fissaggio su una barra di supporto dei cavi) sufficienti. I cavi di collegamento non protetti contro gli strappi, possono essere danneggiati o strapparsi causando gravi danni a persone o cose;
- | i cavi di collegamento e i conduttori che raggiungono la stazione inverter, vengano posati su uno strato sufficiente di ghiaia. Questo procedimento impedisce che i cavi di collegamento e i conduttori possano strapparsi e/o spostarsi nel caso di sollecitazioni meccaniche (pressioni dall'alto). Ciò protegge inoltre le guarnizioni del sistema di inserimento dei cavi da danni;
- | gli inverter centrali nella stazione inverter vengano utilizzati solo in una rete Isolé-Terre (rete IT). Attenzione:
 - | la rete IT è una rete non messa a terra e viene messa a terra nel caso di un guasto verso terra;

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

- | il trasformatore per l'alimentazione ausiliaria è collegato dal lato primario ad una rete IT e da quello secondario ad una rete Terre-Neutre-Combiné-Séparé (rete TN-C-S);
- | se nella stazione inverter non è integrato un trasformatore per l'alimentazione ausiliaria, che i distributori di bassa tensione esterni siano in grado di disinserire la somma delle correnti di tutte le stazioni di inverter collegate;
- | prima di accedere alla base a doppio strato, gli inverter centrali siano stati disinseriti e messi fuori tensione;
- | nella stazione inverter non ci sia umidità;
- | durante il periodo senza immissione (di notte) non vengano disinseriti né l'impianto a media tensione né l'alimentazione ausiliaria. In caso contrario, in seguito a procedimenti di commutazione, possono danneggiarsi componenti come inverter centrali, trasformatori MT e il sistema di monitoraggio dell'impianto;
- | se il trasformatore MT viene messo fuori tensione dal lato primario, vengano prima disinseriti tutti gli inverter centrali collegati;
- | che all'abbandono della stazione inverter tutti i fusibili e gli interruttori automatici dei ventilatori della stazione siano inseriti.

2.3 Doveri dell'operatore della gru

L'operatore della gru deve assicurarsi che

- | l'uso della gru venga fermato,
 - | se sotto l'effetto del vento un carico non può essere tenuto e depositato con sicurezza;
 - | si presentano difetti che mettono a rischio la sicurezza operativa;
- | prima di iniziare a usare la gru siano stati controllati tutti gli interruttori di fine corsa di emergenza e i freni;
- | vengano usati solo ganci di gru con sicura e che essi siano stati controllati a intervalli regolari;
- | le funi o le catene della gru siano ben curate e controllate circa la presenza di danni;
- | le funi o le catene della gru siano in grado di sopportare il carico;
- | la gru sia parcheggiata in modo sicuro;
- | prima di agganciare il carico siano stati rilevati peso e baricentro (non usare la sicura di sovraccarico come bilancia);
- | il carico, dopo l'intervento della sicura di sovraccarico, non venga sollevato ritirando il braccio;
- | se l'operatore non vede il carico siano presenti collaboratori che diano istruzioni. La comprensione avviene tramite segnali a mano stabiliti o via radio;
- | i carichi fissati a mano vengano sollevati solo dopo un segno della mano;
- | lunghi carichi che nel trasporto possano impigliarsi vengano guidati con apposite funi;
- | i carichi non vengano tirati obliquamente o vengano fatti oscillare;
- | i carichi rimasti bloccati non vengano strappati con la gru;

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

- | con la gru o con i suoi ausili di sollevamento non vengano sollevate persone;
- | l'area di pericolo della gru sia contrassegnata;
- | i carichi non rimangano appesi alla gru in assenza dell'operatore;
- | i carichi non vengano trasportati al di sopra di persone;
- | vengano utilizzati solo i punti di aggancio adatti della stazione inverter;
- | la stazione inverter venga sollevata solo agganciandola per i punti previsti DEHA..

2.4 Avvertenze di sicurezza fondamentali

Pericolo di morte a causa di mancanza di soccorso!

Nel caso di un incidente una seconda persona può disinserire la corrente e prestare soccorso.

- | Operare solo in presenza di una seconda persona.

Pericolo di morte a causa di alte tensioni!

In presenza di tensioni e correnti elevate, gli interventi su impianti elettrici e parti sotto tensione possono essere mortali.

- | Prima di iniziare i lavori in impianti elettrici:
 - | Mettere fuori tensione.
 - | Proteggere contro la riaccensione.
 - | Accertare l'assenza di tensione.
 - | Effettuare la messa a terra e cortocircuitare.
 - | Coprire o isolare i componenti sotto tensione attigui all'apparecchio.
 - | Non dimenticare che con la luce diurna la sorgente di corrente dell'impianto FV è sempre attiva.

Pericolo di morte a causa di campi magnetici ed elettromagnetici!

Nel caso di persone portatrici di pace-maker, protesi metalliche e apparecchi acustici, i campi magnetici ed elettromagnetici possono avere gravi conseguenze sulla salute.

- | Alle persone portatrici di pacemaker, protesi metalliche e apparecchi acustici è vietato l'ingresso nella sala operativa.

Pericolo di morte a causa di umidità!

L'acqua o i terreni umidi possono condurre a situazioni che costituiscono un pericolo di morte e possono causare anomalie di funzionamento gravi.

- | Mantenere asciutta la base a doppio strato.
- | Mantenere asciutta la sala operativa.
- | Mantenere asciutta la sala media tensione.
- | Chiudere correttamente le aperture di passaggio dei cavi.

Pericolo di morte a causa dell'inosservanza delle avvertenze di sicurezza!

Il mancato rispetto delle avvertenze di sicurezza e della sequenza delle operazioni necessarie all'installazione, può distruggere il prodotto e causare incidenti di natura elettrica con gravi danni per la salute.

- | Rispettare le avvertenze di sicurezza.
- | Rispettare l'ordine delle operazioni.

Pericolo di morte a causa di personale non qualificato!

Tutti gli armadi elettrici, i distributori e gli altri dispositivi della stazione possono essere comandati esclusivamente da parte di elettricisti. In particolare l'azionamento del dispositivo di sezionamento NH e l'apertura della distribuzione della bassa tensione possono essere effettuati esclusivamente da parte di elettricisti.

- | Fare effettuare i lavori sui componenti sotto corrente solo da elettricisti.

Pericolo di morte a causa della mancanza di diritti di intervento sulla media tensione!

Gli interventi e le misure sui componenti a media tensione, nella sala media tensione, nonché l'inserimento della media tensione vengano effettuati solo da personale specializzato in possesso dei diritti per la media tensione.

Pericolo di morte a causa di vie di fuga bloccate!

Se vengono aperti più inverter centrali contemporaneamente, la via di fuga è bloccata.

- | Aprire sempre un solo inverter centrale.
- | In tutti gli interventi nella stazione di inverter, aprire ambedue i lati della porta a doppio battente.

Danni alle cose a causa di aerazione ostruita!

Se corpi estranei si trovano all'interno della stazione inverter e bloccano l'aerazione, possono aversi danni materiali e perdite di resa.

- | Mantenere inverter centrali, base a doppio strato e canale di aerazione liberi da corpi estranei.
- | Mantenere aperture d'ingresso e di uscita dell'aria libere da corpi estranei.

Danni alle cose a causa di danni al calcestruzzo!

I danni al calcestruzzo (all'interno e all'esterno) possono causare la corrosione delle armature in ferro. Se l'armatura in ferro si arrugginisce, il calcestruzzo può scolorirsi e possono aversi danni strutturali alla stazione inverter.

- | Riparare senza indugi e a regola d'arte i danni al calcestruzzo.

Avvertimenti di pericolo

2.4.1 Nella e sulla stazione inverter

Nelle zone di rilievo per la sicurezza della stazione inverter sono applicati contrassegni che avvertono sulla presenza di pericoli, divieti e norme.

I contrassegni persi o danneggiati relativi a pericoli, divieti, norme o messa a terra, devono essere sostituiti immediatamente.

Segnali di pericolo

Contrassegno	Significato
	Pericolo di morte a causa di alta tensione.

Contrassegno di divieto

Contrassegno	Significato
	Accesso vietato a persone portatrici di pacemaker
	Accesso vietato a persone non autorizzate.

Segni d'obbligo

Segno	Significato
	Usare gli otoprotettori.

2.4.2 Nel manuale di servizio

Le avvertenze di pericolo descritte riguardano solo il presente manuale di servizio. Le avvertenze di pericolo nei manuali dei componenti possono essere diverse per l'aspetto e la complessità.

Gli avvertimenti di pericolo segnalano informazioni importanti per la sicurezza. Essi comprendono

- | un simbolo di avvertimento (pittogramma),
- | una parola chiave per segnalare il livello di pericolo,
- | dati relativi al tipo e alla fonte di pericolo,
- | informazioni sulle possibili conseguenze nel caso di inosservanza dell'avvertimento di pericolo,
- | provvedimenti per evitare il rischio e per evitare lesioni o danni materiali.

Gli avvertimenti di pericolo sono classificati secondo le seguenti classi di rischio:



PERICOLO

Indica una situazione di pericolo grave non comune. L'inosservanza di questa avvertenza causa lesioni gravi e irreversibili o morte.



AVVERTENZA

Indica una situazione di pericolo grave non comune. L'inosservanza di questa avvertenza può causare lesioni gravi e irreversibili o morte.



ATTENZIONE

Indica una situazione di pericolo. L'inosservanza di questa avvertenza può causare lesioni leggere o medie.

AVVISO

Indica pericoli per le cose. L'inosservanza di questa avvertenza può causare danni materiali.

2.5 Dispositivi di sicurezza

Commutatore per l'alimentazione ausiliaria (opzionale)

Se le stazioni di inverter devono essere disinserite dall'esterno, è possibile integrare nel circuito della tensione ausiliaria un interruttore esterno. Dei morsetti predisposti si trovano nell'armadio elettrico della distribuzione della bassa tensione (vedi scheda 1, stazione d'inverter, schemi elettrici). Esso permette di interrompere l'alimentazione ausiliaria della stazione inverter. In questo caso gli inverter centrali si staccano dalla rete CA. Attenzione:

- | L'interruttore non è un sezionatore per l'intera stazione inverter.
- | Il trasformatore MT continua ad essere collegato alla rete CA.
- | L'ingresso di rete CA e i morsetti CC degli inverter centrali sono ancora sotto tensione.

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

Sezionatore CC esterno

Gli interruttori di potenza CC impiegati nell'inverter centrale non soddisfano i presupposti di un sezionatore; A monte di ogni inverter centrale deve essere presente un sezionatore CC esterno. In caso di problemi o per il controllo del generatore solare, il sezionatore CC esterno può mettere fuori tensione dal lato CC l'inverter centrale. Attenzione:

- | Il sezionatore CC esterno deve essere accessibile e facilmente raggiungibile in qualsiasi momento senza ausili.
- | Il sezionatore CC esterno deve poter essere bloccato contro la riaccensione.

Dispositivo di sezionamento NH

Il dispositivo di sezionamento NH si trova accanto alla distribuzione della bassa tensione e serve a mettere fuori tensione il lato AC dell'inverter.

Sorveglianza della temperatura

Gli inverter centrali dispongono di diversi sensori di temperatura. Se un inverter centrale non viene raffreddato sufficientemente (ad esempio a causa di aperture di entrata ed uscita dell'aria intasate, filtro dell'aria intasato, ventilatore della stazione guasto), l'inverter centrale allora si disattiva. Attenzione:

- | L'inverter centrale si riavvia autonomamente.

I ventilatori della stazione dispongono di una sorveglianza termica integrata. Essa interviene se il motore del ventilatore della stazione è bloccato o se si ha un sovraccarico termico. Attenzione:

- | Il ventilatore della stazione si riavvia autonomamente.

Sorveglianza della temperatura e della formazione di gas

Il trasformatore MT dispone di una sorveglianza termica e di un relè a gas. Se la temperatura sale oltre +90 °C, vengono disinseriti rispettivamente un inverter centrale (stazioni della classi di potenza 400–900 kVA) o due inverter centrali (stazioni delle classi di potenza 1000–1200 kVA). Se la temperatura sale oltre +95 °C o se viene rilevata la formazione di gas, vengono disattivati tutti gli inverter centrali. Attenzione:

- | Il trasformatore MT non viene staccato dalla rete a media tensione.
- | L'inverter centrale si riavvia autonomamente.
- | Opzionalmente viene messo fuori tensione il trasformatore MT.

Dispositivi di protezione dalle sovratensioni

Gli inverter centrali della stazione d'inverter sono dotati di scaricatori (v. capitolo 4.3.6, pagina 34).

Conformemente al concetto di protezione antifulmine (v. capitolo 4.3.5, pagina 34) è eventualmente necessario ricorrere ad ulteriori provvedimenti.

3 Descrizione tecnica

3.1 Componenti

3.1.1 Inverter centrale

In ogni stazione inverter si trova un massimo di quattro inverter centrali. Gli inverter centrali convertono la corrente continua in corrente alternata. L'energia generata da ogni inverter centrale raggiunge direttamente il trasformatore MT attraverso il dispositivo di sezionamento NH.

Se nel display sono state effettuate opportune impostazioni, ogni inverter centrale reagisce alle anomalie della rete conformemente alla Direttiva BDEW „Impianti di produzione sulla rete di media tensione“ (versione Giugno 2008):

- | Rimane per ($t \leq 150$ ms) collegato alla rete.
- | Stabilizza la tensione di rete tramite l'alimentazione della potenza reattiva.
- | Fornisce un contributo alla corrente di cortocircuito.
- | Riduce la potenza attiva all'aumento di frequenza.

Il display visualizza informazioni sullo stato dell'inverter centrale, sui dati caratteristici della rete e su possibili messaggi di anomalia dell'apparecchio.

(vedi scheda 2, Istruzioni tecniche inverter centrali)

Dispositivo di controllo dell'isolamento

Tra il trasformatore MT e ogni inverter centrale è impiegato un dispositivo di controllo dell'isolamento. Esso sorveglia il valore dell'isolamento della rete IT. Se la resistenza d'isolamento della rete IT è $< 4 \text{ k}\Omega$, allora la tensione ausiliaria degli inverter centrali viene disinserita. Attenzione:

- | Regolare il dispositivo di controllo dell'isolamento su $4 \text{ k}\Omega$.
- | Così facendo non vengono disinseriti né la rete CA, né il generatore solare.

Vedi scheda 4, componenti dell'installazione elettrica generale, sorveglianza dell'isolamento.

3.1.2 Monitoraggio dell'impianto

Monitoring Display

Il Monitoring Display è concepito per la sorveglianza di impianti FV con inverter centrale collegati con display integrato del produttore. Esso fornisce informazioni sui valori prestazionali e sullo stato di un impianto FV. Esso inoltre offre diverse possibilità di impostazione per adattare l'impianto FV alle condizioni regionali e specifiche del progetto.

Vedi scheda 3, monitoraggio dell'impianto.

Data Interface (opzionale)

La Data Interface memorizza i dati di tutti i componenti dell'impianto in file XML cosicché i dati possono essere integrati in un sistema gestionale esterno.

Vedi scheda 3, monitoraggio dell'impianto.

Switch Ethernet a 5 porte (opzionale)

Vedi scheda 3, monitoraggio dell'impianto, opzione: switch Ethernet a 5 porte.

Router Internet M2M ISDN o GSM/GPRS Quad Band (opzionale)

Vedi scheda 3, monitoraggio dell'impianto, opzione: Router M2M ISDN/GPRS.

Opzionalmente possono essere inoltre installati per il bus CAN e per la connessione Ethernet del Monitoring Display degli scaricatori.

GridControl (opzionale)

Le aziende fornitrici di energia elettrica e i gestori delle reti elettriche richiedono di poter influenzare esternamente gli impianti di generazione. Con l'aiuto del convertitore di segnali GridControl, il gestore elettrico o l'azienda produttrice possono impostare la potenza di uscita massima dell'intero impianto FV come anche la potenza reattiva. In combinazione con il GridControl, gli inverter centrali del produttore soddisfano i requisiti della direttiva BDEW „Impianti di produzione sulla rete di media tensione" (versione giugno 2008) e della legge tedesca per le energie rinnovabili (EEG, versione 2009). Il GridControl è montato nella sala operativa.

Vedi scheda 3, monitoraggio dell'impianto.

Analizzatore di rete (opzionale)

Nelle stazioni di inverter con impianto a media tensione è possibile integrare un analizzatore di rete, ad esempio quello della Janitza. Esso registra gli eventi di rete come sovratensioni e mancanze di corrente per poter dimostrare i danni aventi la causa nel lato della rete. La valutazione dei dati viene effettuata dal produttore.

3.1.3 Componenti a bassa tensione**Dispositivo di sezionamento NH**

Le barre dei fusibili del dispositivo di sezionamento NH sono protette da contatti accidentali. Ogni inverter centrale dispone di un fusibile per fase. Tre fusibili uno sopra l'altro fanno parte di un inverter centrale. Attenzione:

- | Misura fusibile = NH3.
- | Classe di funzionamento = gG.
- | Rigidità dielettrica = almeno 500 V.

Classe di potenza degli inverter centrali	Corrente nominale per fase
200 kVA	450 A
300 kVA	630 A

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

Accanto alle barre per i fusibili dell'inverter centrale, è presente una barra per i fusibili per l'alimentazione ausiliaria. Attenzione:

- | Misura fusibile = NH00.
- | Corrente nominale = 50 A.
- | Rigidità dielettrica = 500 V.
- | Classe di funzionamento = gG.

Distribuzione della bassa tensione

La distribuzione della bassa tensione si trova in un armadio elettrico ed è protetta contro un contatto accidentale. L'armadio elettrico aperto soddisfa i requisiti della protezione per il dorso della mano e delle dita secondo la norma BGV A3 (già VBG4) e DIN VDE 0106, parte 100 per un comando occasionale da parte degli elettricisti.

L'esecuzione della distribuzione della bassa tensione è specifica del progetto. Nello schema elettrico della stazione inverter sono presenti tutti i componenti della distribuzione della bassa tensione con i corrispondenti dati caratteristici.

La distribuzione della bassa tensione comprende:

- | Monitoring Display
- | fusibili automatici
- | relè termico PT 100
- | dispositivo di controllo dell'isolamento
- | componenti di rete (opzionali)

Vedi scheda 1, stazione d'inverter, schemi elettrici.

Alimentazione ausiliaria

L'alimentazione a bassa tensione può essere realizzata tramite un trasformatore o tramite un allacciamento domestico.

Trasformatore (opzionale)

Alimentazione ausiliaria:

- | 14 kVA, 300/400 V, gruppo vettoriale Dyn11 o simile,
- | Isola i due circuiti elettrici galvanicamente.

Nella sala media tensione, accanto al trasformatore MT si trova opzionalmente un trasformatore per corrente trifase. Esso fornisce la tensione ausiliaria per l'illuminazione, per il monitoraggio dell'impianto, per il funzionamento degli inverter centrali e per l'aerazione della stazione inverter. Il trasformatore per l'alimentazione ausiliaria è collegato dal lato primario ad una rete IT e da quello secondario ad una rete TN-C-S. Le tipologie di rete non vanno cambiate.

Allacciamento domestico

Se per l'alimentazione della bassa tensione viene utilizzato l'allacciamento domestico, preparare allora i morsetti di collegamento per i cavi (16 mm²) dell'allacciamento domestico nella distribuzione della bassa tensione.

Attenzione:

- | I cavi devono essere dimensionati in modo che con una potenza massima di 14 kVA non si superi una caduta di tensione del 3 %;
- | Il fusibile esterno deve avere al massimo 35 A.
- | Non usare un salvamotore poiché possono aversi carichi asimmetrici.
- | Il prefusibile deve avere la caratteristica D o K.

- | Considerare la selettività relativamente alla protezione della distribuzione della bassa tensione. Attenzione:
 - | La protezione nella stazione inverter avviene tramite un fusibile automatico tripolare da 20 A;
- | Contrassegnare l'armadio elettrico dell'alimentazione della bassa tensione in modo opportuno (alimentazione esterna).

Gruppo di continuità (opzionale)

Per la comunicazione è possibile impiegare un gruppo di continuità (UPS). Per il collegamento di un UPS sono previsti dei morsetti nella distribuzione della bassa tensione. Rispettare a questo proposito lo schema elettrico (vedi scheda 1, stazione d'inverter, schemi elettrici).

Impiegando un UPS, l'armadio elettrico deve essere contrassegnato con un'opportuna indicazione "alimentazione tramite UPS".

3.1.4 Componenti a media tensione

Trasformatore MT

Il trasformatore MT si trova nella sala media tensione. Il trasformatore MT è sorvegliato sia termicamente, sia tramite un relè a gas. La sala media tensione è raggiungibile solo dall'esterno ma non si può entrare al suo interno.

Gli interventi e le misure sui componenti a media tensione, nella sala media tensione, nonché l'inserimento della media tensione vengano effettuati solo da personale specializzato in possesso dei diritti per la media tensione.

Gli inverter centrali della stazione immettono insieme corrente in un avvolgimento del trasformatore. In tal modo non si ha un isolamento galvanico tra i singoli generatori parziali e possono aversi correnti di compensazione. Queste correnti possono causare danni ai pannelli a strato sottile.

Il generatore solare dell'impianto FV non va messo a terra. Se il generatore solare deve essere messo a terra, la stazione d'inverter deve essere ordinata con una speciale esecuzione del trasformatore MT (a più avvolgimenti). Questa opzione è disponibile per stazioni di inverter fino a 900 kVA. In essa ogni inverter centrale viene condotto su un avvolgimento isolato galvanicamente rendendo così possibile la messa a terra del generatore solare.

Vedi scheda 6, trasformatore di media tensione.

Impianto a media tensione per 20 kV (opzionale)

L'impianto a media tensione si trova nella sala media tensione. La sala è raggiungibile solo dall'esterno ma non si può entrare al suo interno. Se deve essere usato un proprio impianto a media tensione, tenere conto dell'ingombro.

Gli interventi e le misure sui componenti a media tensione, nella sala media tensione, nonché l'inserimento della media tensione vengano effettuati solo da personale specializzato in possesso dei diritti per la media tensione.

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

L'impianto a media tensione è un impianto isolato con esafluoruro di zolfo dimensionato per una tensione nominale di massimo 24 kV e una corrente nominale massima di 630 A. L'impianto a media tensione impiegato può contenere più tipi di campi di commutazione.

Nella scelta dell'impianto a media tensione osservare:

- | I requisiti locali.
- | Le prescrizioni del gestore elettrico.
- | Norme e direttive

Ordinando una stazione d'inverter con impianto a media tensione integrato, il collegamento tra il trasformatore MT e il campo di uscita dal trasformatore dell'impianto a media tensione è già stabilito. La configurazione del campo di collegamento del gestore elettrico dell'impianto a media tensione è specifica del progetto e dipende dai requisiti nonché dal tipo di cavo. Il corrispondente collegamento omologato può essere richiesto ad una ditta specializzata in lavori su impianti a media tensione.

Se oltre ai tipi di campi di collegamento (campo di uscita del trasformatore e campo di collegamento del gestore elettrico) dell'impianto a media tensione vengono utilizzati altri tipi di campi di collegamento è necessario un corrispondente collegamento omologato che deve essere richiesto ad una ditta specializzata in lavori su impianti a media tensione.

Vedi scheda 7, opzione: impianto a media tensione

3.1.5 Main Switch Inverter OFF

Nella sala media tensione dal lato dell'impianto a media tensione si trova il Main Switch Inverter OFF.

Funzione:

- | evita un sovraccrescimento della tensione AC tramite il trasformatore MT nei lavori di collegamento sull'impianto a media tensione.
- | Disinserimento immediato di tutti gli inverter centrali.

Se sono necessari ulteriori interruttori, nella distribuzione della bassa tensione sono predisposti dei morsetti.

Vedi scheda 1, stazione d'inverter, schemi elettrici.

3.1.6 Passaggio dei cavi

Nella stazione inverter sono impiegati normalmente gli elementi base del sistema per l'inserimento dei cavi dell'azienda Hauff-Technik GmbH & Co. KG del tipo HSI 150 con coperchio.

Le aperture per il passaggio dei cavi usate devono essere chiuse con coperchi a vite del sistema. I coperchi a vite del sistema non fanno parte della fornitura della stazione inverter, la loro esecuzione dipende dal progetto dell'impianto.

Vedi scheda 1, stazione d'inverter, Istruzioni tecniche.

3.1.7 Porte

Tutte le porte sono dotate di barre di arresto. A porta del tutto aperta (ca. > 85°), la barra si aggancia e impedisce una chiusura inavvertita della porta. Per chiudere la porta, è necessario sollevare la barra e chiudere lentamente. A partire da un angolo di chiusura inferiore a circa 70° è possibile rilasciare la barra e chiudere la porta normalmente. Attenzione:

- | Chiudendo la porta, vanno evitati danni a persone, parti del corpo o oggetti.
- | Prestare particolare attenzione in presenza di vento.

Nella chiusura delle porte osservare:

- | Chiudere sempre del tutto prima l'anta sinistra e agganciare il chiavistello presente su di essa.
- | Solo a questo punto è possibile chiudere l'anta destra.

La stazione inverter viene fornita con porte dotate di cilindri di serratura standard (cilindri mezzi profilati da 30 mm) e chiavi. I cilindri di serratura sono sostituibili in loco. Attenzione:

- | La decisione relativa al sistema di chiusura deve essere accordata con il gestore elettrico e gli addetti al servizio dell'impianto FV.

3.1.8 Illuminazione e prese elettriche

Nella sala operativa e nella sala dell'impianto a media tensione sono installate lampade fluorescenti e ovali (58 W) con classe di protezione IP 54. Le lampade della sala operativa vengono accese tramite un interruttore. Le lampade della sala media tensione vengono accese tramite contatti sulla porta.

Nella sala operativa e nella sala dell'impianto a media tensione sono installate prese elettriche con la classe di protezione IP 44. Esse sono protette con un fusibile comune (16 A).

3.1.9 Ventilatori della stazione e calotte di aerazione

Ventilatori stazione

Nella stazione d'inverter è presente per ogni inverter centrale 1 ventilatore stazione con modulo aggiuntivo integrato per la regolazione del campo di misura della temperatura.

I ventilatori della stazione dispongono di un'interfaccia MOD-Bus. Essa è presente nella distribuzione della bassa tensione su morsetti. Il suo scopo è quello di servizio e diagnostica e va usata solo da parte di tecnici di servizio specializzati.

Vedi scheda 4, componenti dell'installazione elettrica generale, ventilatori stazione.

Calotte di aerazione

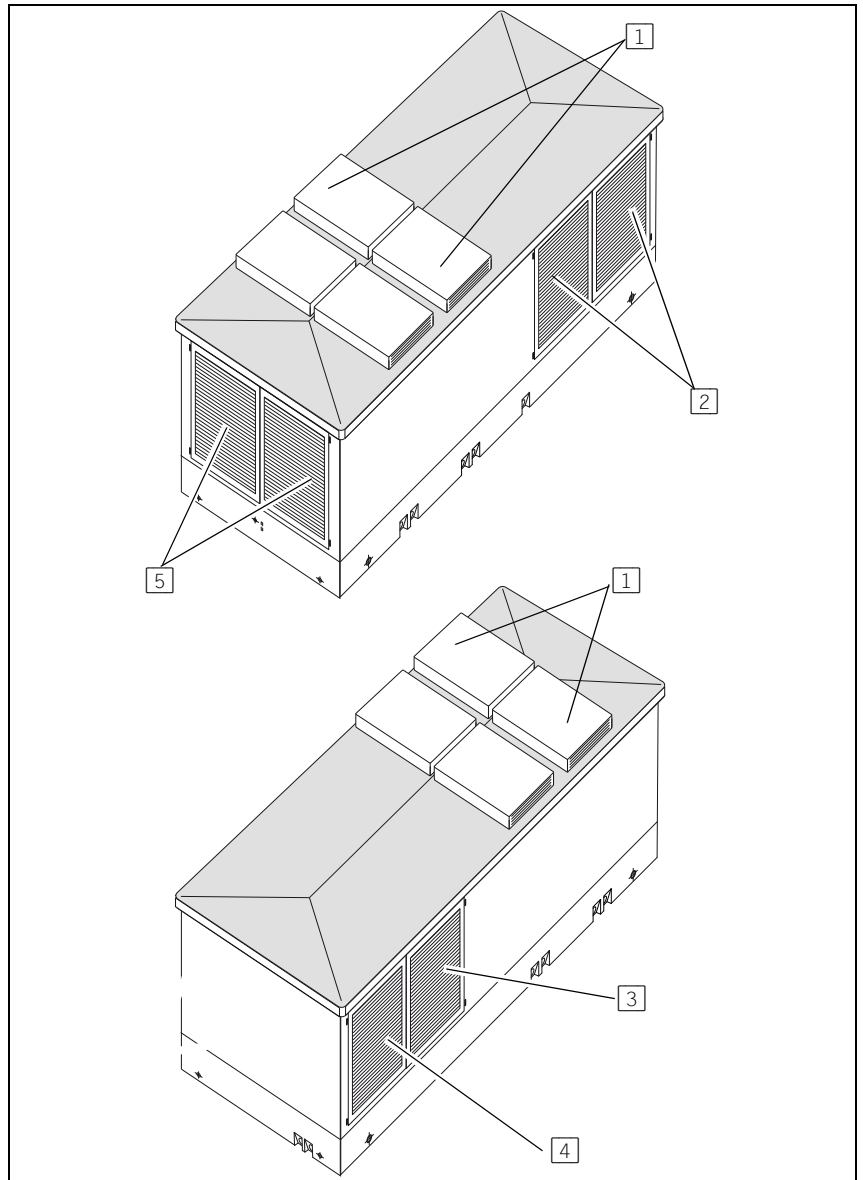
Sul tetto della stazione d'inverter è montata una calotta di aerazione per ogni inverter centrale.

Attenzione:

- | Prima della messa in funzione, rimuovere dal tetto la protezione di trasporto.

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

3.2 Aerazione



3.1: Componenti di aerazione esterni

- 1 Calotta di areazione
- 2 Porta a doppio battente per la sala media tensione (lato del trasformatore MT)
- 3 Porta a battenti con filtri a sacchetto integrati
- 4 Porta a battenti per la sala media tensione (lato dell'impianto a media tensione)
- 5 Porta a doppio battente per la sala operativa con filtri a sacchetto integrati

3.2.1 Sala operativa

Percorso dell'aria

L'aria penetra nella sala operativa attraverso le porte a battenti con filtri a sacchetto integrati [3] e [5]. Tramite una griglia nella base l'aria giunge alla base a doppio strato. I ventilatori dell'inverter convogliano l'aria dal basso nei singoli inverter centrali. Nell'inverter centrale l'aria si scalda e sale verso l'alto. L'aria di scarico calda viene aspirata tramite singoli ventilatori stazione tramite l'inverter centrale nel canale dell'aria. Da lì l'aria riscaldata viene convogliata all'esterno attraverso le calotte di aerazione [1].

Temperatura < +40 °C nel canale dell'aria

Se la temperatura nel canale dell'aria è inferiore a +40 °C, allora ogni inverter centrale regola autonomamente l'aerazione. A tale scopo vengono inseriti i ventilatori dell'inverter integrati a seconda dei componenti.

Temperatura > +40 °C nel canale dell'aria

Se la temperatura nel canale dell'aria è superiore a +40 °C, i ventilatori della stazione che fanno parte dell'inverter centrale si inseriscono. A partire da +45 °C viene convogliata la quantità massima d'aria.

Quando la temperatura nel canale dell'aria scende di nuovo al di sotto di +40 °C, allora il ventilatore della stazione di disinserisce.

Il PT 1000 regola in modo continuo la velocità del ventilatore della stazione. Ciò riduce l'emissione acustica e abbassa il consumo proprio della stazione d'inverter.

3.2.2 Sala media tensione

La sala media tensione viene aerata attraverso le porte a battenti [2] e [4]. L'aria non viene filtrata.

3.3 Messa a terra

Tutti i componenti conduttori della stazione inverter che non conducono normalmente tensione, sono collegati tra loro tramite conduttori equipotenziali verde-gialli o non isolati. La barra equipotenziale centrale (PAS) si trova nella sala operativa tra la porta a doppio battente [5] e l'inverter centrale sul lato destro. Il collegamento **ERDE** (TERRA) della PAS conduce dalla barra all'esecuzione della messa a terra. Questa si trova nelle immediate vicinanze della porta della sala operativa. Per scopi di misura, la PAS può essere aperta rimuovendo un ponticello.

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

4 Luogo di installazione

4.1 Scelta del luogo di installazione

Nella scelta del luogo di installazione osservare quanto segue:

- | Emissione di disturbi degli inverter centrali (secondo DIN EN 61000-6-4:2007-09).
- | Immunità ai disturbi degli inverter centrali (secondo DIN EN 61000-6-2:2006-03).
- | Tipica emissione acustica della stazione inverter:
 - | 50 dB ai 10 m di distanza e prestazioni di raffreddamento medie.
 - | 59 dB ai 10 m di distanza e prestazioni di raffreddamento massime.
- | Qualità necessaria della rete (secondo DIN EN 61000-3-11:2001-04 e DIN EN 61000-3-12:2005-09).
- | Se la stazione inverter viene installata dietro una protezione visiva (terrapieno, palizzata di legno o simili), osservare:
 - | tutte le porte devono poter essere aperte del tutto.
 - | L'aria deve poter circolare senza impedimenti attraverso tutte le aperture di entrata ed uscita.
- | Installare la stazione inverter in modo che essa non sia continuamente in acqua (ad esempio nel caso di un livello elevato della falda).
- | Se due stazioni di inverter sono installate una di fronte all'altra, allora le correnti d'aria non devono influenzarsi negativamente a vicenda. Ogni stazione inverter necessita di una superficie di ingresso dell'aria minima di 15 m².
- | Se la stazione inverter viene installata in una zona nella quale sono possibili altezze di neve >30 m, allora osservare:
 - | Le aperture di entrata ed uscita dell'aria devono rimanere libere.
 - | Assicurare una rimozione tempestiva della neve.
- | L'aria ambiente non deve contenere gas o sostanze corrosive o esplosive. Fanno parte di esse tra l'altro anche ammoniaca e sale
- | Le vie di accesso alla stazione di inverter devono essere sempre in uno stato praticabile.
- | L'accesso con una gru o con un autocarro deve essere sempre possibile nel caso di un intervento di servizio.

4.1.1 Ingombro nel trasporto e nell'installazione

La gru e l'autocarro a pianale ribassato devono poter raggiungere direttamente lo scavo di fondazione.

La pista di trasporto deve

- | avere una larghezza di almeno 3,5 m,

Installazione

| soportare il peso e la pressione delle ruote della gru e dell'autocarro a pianale ribassato.

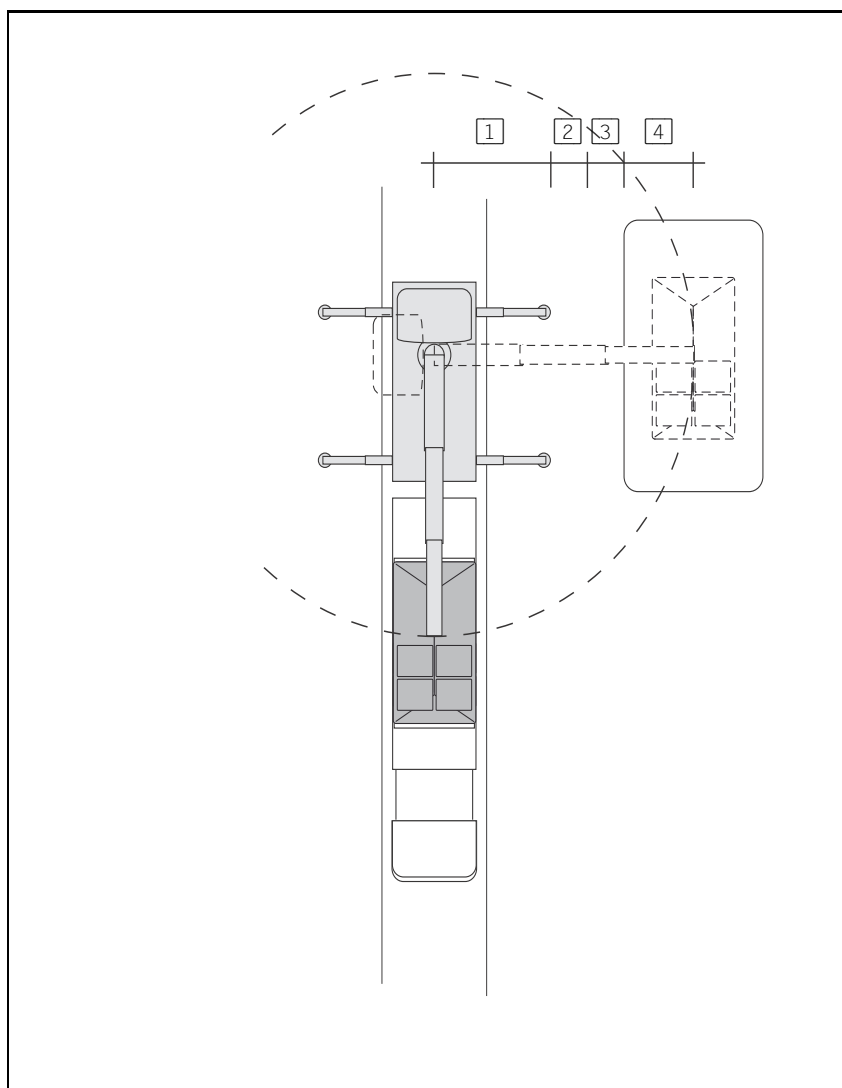
Per l'installazione della stazione inverter è necessaria una gru che

| sia in grado di soportare il peso massimo della stazione inverter e

| soddisfi i requisiti del cantiere.

L'ingombro per l'installazione dipende da fattori locali e specifici del progetto.

Attenzione:



4.1: Ingombro per la gru nell'installazione

| Ingombro > mezza larghezza di supporto della gru **1** + 1 m di distanza di sicurezza dallo scavo di fondazione **2** + 1 m di spazio di manovra intorno allo scavo di fondazione **3** + mezza larghezza della stazione inverter **4**.

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

4.1.2 Campo di temperatura:

Temperatura ambiente = $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$

Con temperature ambiente diverse, non è garantito un funzionamento proprio. Attenzione:

| Derating nel caso di temperatura olio trasformatore MT $> +90\text{ }^{\circ}\text{C}$.

4.1.3 Altezza geografica

Altezza geografica = 2000 m s.l.m.

4.2 Fondazioni

Il tipo di fondazione dipende dalle caratteristiche del suolo e dalla situazione locale.

Le fondazioni non vengono trattate nel presente manuale.

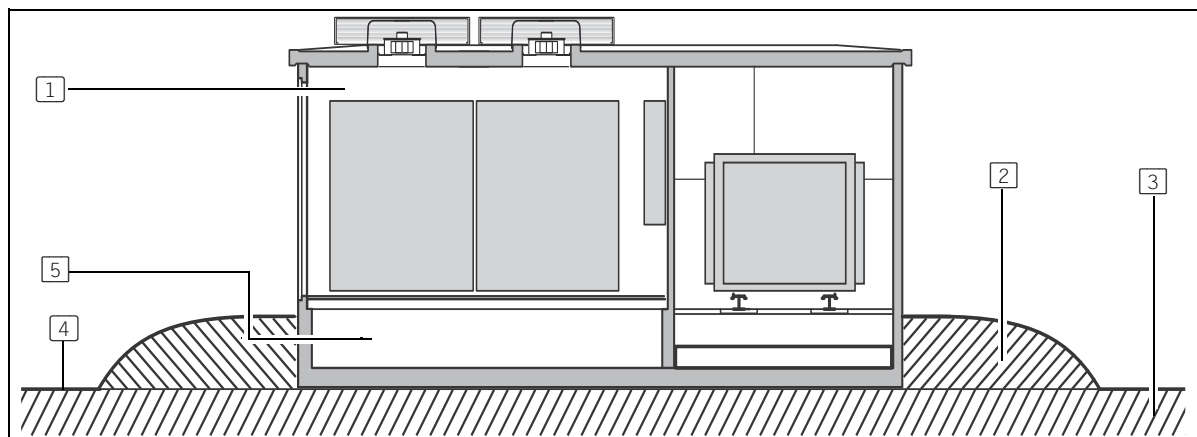
Requisiti

La fondazione deve soddisfare i seguenti requisiti:

- | Deve essere piana e in bolla (affinché la stazione inverter sia in bolla).
- | Tolleranza in altezza $\pm 10\text{ mm}$.
- | Resistente al fuoco.
- | Antisdrucciolevole.
- | Esente da materiali estranei come pietre, legni o simili.
- | Pressione sul suolo di 200 kN/m^2 .
- | Deve sopportare il peso della stazione inverter (vedi scheda 1, stazione inverter, scheda dati). La superficie d'appoggio della stazione inverter non deve abbassarsi in seguito al carico continuo.

Attenzione:

- | Fondazioni sottodimensionate possono crollare e costituire una fonte di pericolo di morte.
- | Deve essere dimensionata corrispondentemente alla superficie base della stazione inverter (vedi scheda 1, stazione inverter, scheda dati).
- | Protetta contro dilavamenti ed erosioni.
- | Protetta contro l'umidità. Per evitare l'umidità è necessario prendere opportuni provvedimenti. Eventualmente è necessario prevedere un sistema di drenaggio delle acque.
- | Fondazioni a prova di gelo.



- 1 Stazione inverter
- 2 Terrapieno
- 3 Letto di ghiaia
- 4 Piano fine
Dopo il livellamento letto di sabbia spianato e compresso
- 5 Rivestimento di blocco

Il produttore consiglia di collocare la stazione inverter a livello del terreno. Un terrapieno copre in questo caso i passaggi dei cavi e permette un accesso a tutte le porte. Il terrapieno deve essere ben stabilizzato e costituire una via larga 1 m intorno alla stazione inverter. Una tale collocazione protegge la stazione inverter dalla penetrazione di umidità in seguito a forti precipitazioni o a causa di un livello elevato della falda acquifera. In inverno il pericolo di accumuli di neve è ridotto. Attenzione:

- | Il bordo inferiore della porta deve essere di 15 cm più alto del terrapieno.
- | Se la stazione sporge dal terreno di oltre 20 cm, installare una scala per assicurare le vie di fuga

4.3 Impianto elettrico

Presupposti, presso il cliente

- | Aperture per il passaggio dei cavi:
 - | Nella stazione inverter sono impiegati normalmente gli elementi base per l'inserimento dei cavi dell'azienda Hauff-Technik GmbH & Co. KG del tipo HSI 150 con coperchio di chiusura.
 - | Nel cantiere chiudere le aperture per il passaggio dei cavi con i coperchi del sistema a tenuta stagna. Ordinare per il sistema impiegato HSI 150 coperchi adatti al numero, al tipo e al diametro dei cavi e conduttori usati dell'azienda Hauff-Technik GmbH & Co. KG o di un produttore alternativo.

4.3.1 Lato CC

All'interno della stazione inverter tutti i collegamenti sono già stabiliti. Nella scelta dei cavi di collegamento e dei conduttori tener conto

- | della caduta di tensione desiderata,

- | delle norme, delle prescrizioni e delle direttive locali,
- | del tipo di posa dei cavi e dei conduttori e
- | del campo di regolazione del fusibile (175 A fino a 250 A).

La sezione massima dei conduttori non è limitata. Il collegamento avviene tramite capicorda M12.

Cavi di collegamento:

- | Posare i cavi di collegamento che entrano nella stazione inverter su un sufficiente stato di ghiaia. Questo procedimento impedisce che i cavi di collegamento e conduttori possano strapparsi e/o spostarsi nel caso di sollecitazioni meccaniche (pressioni dall'alto). Ciò protegge inoltre le guarnizioni del sistema di inserimento dei cavi da danni.

Serracavi (fissaggio su una barra di supporto dei cavi):

- | Proteggere opportunamente i cavi di collegamento e i conduttori inseriti tramite un serracavo. I cavi di collegamento non protetti contro gli strappi, possono essere danneggiati o strapparsi causando gravi danni a persone o cose.

Ad ogni inverter centrale si possono collegare fino a 4 stringhe.

- | 4 stringhe positive
- | 4 stringhe negative

Messa a terra opzionale

Nell'impiego di alcuni pannelli a strato sottile, nonché di speciali pannelli fotovoltaici con contatto posteriore, può essere necessario mettere a terra il generatore solare. Contattare il produttore del pannello fotovoltaico e chiarire questo punto.

Se il generatore solare deve essere messo a terra, la stazione d'inverter deve essere ordinata con una speciale esecuzione del trasformatore MT (a più avvolgimenti). Questa opzione è disponibile per stazioni di inverter fino a 900 kVA. In essa ogni inverter centrale viene condotto su un avvolgimento isolato galvanicamente rendendo così possibile la messa a terra del generatore solare.

Pericolo di morte a causa di generatore solare con messa a terra!

Un'anomalia del cablaggio CC può causare un cortocircuito o un arco elettrico. Se un generatore solare ha un difetto d'isolamento, il contatto con il generatore solare comporta il pericolo di morte. Il rischio è ancora maggiore se il generatore solare è con messa a terra. I tecnici di servizio devono essere avvertiti della presenza della messa a terra in modo da poter agire opportunamente nel caso di un'anomalia.

- | Contrassegnare chiaramente il generatore solare con messa a terra.

Attenzione:

- | La messa a terra del generatore solare deve soddisfare le norme antinfortunistiche, i regolamenti e le prescrizioni locali.
- | Messa a terra del generatore solare solo con l'esecuzione speciale del trasformatore MT (a più avvolgimenti).
- | La messa a terra del generatore solare è possibile su ambedue i poli.
- | La messa a terra del generatore solare è ammessa solo utilizzando avvolgimenti del trasformatore isolati galvanicamente.
- | Assicurarsi di disporre delle conoscenze tecniche necessarie o contattare un esperto.

- | Nel sottomenu **Opzioni** del display dell'inverter centrale
- | impostare la messa a terra del generatore solare,
- | stabilire il comportamento dell'apparecchio nel caso di anomalia della messa a terra.

4.3.2 Lato CA

Il collegamento tra gli inverter centrali e il trasformatore MT è già stabilito. Questa installazione non va modificata. Attenzione:

- | Tra gli inverter centrali e il trasformatore MT è installata una rete IT.
- | Tale rete IT non va messa a terra.
- | Alla rete IT non vanno collegati componenti.
- | I due circuiti di corrente separati degli inverter centrali non devono essere collegati tra loro.

Esecuzione speciale del trasformatore MT

Danni materiali causati da rete IT modificata!

Una rete IT modificata o assente può danneggiare il generatore solare e/o gli inverter centrali.

- | Non modificare la rete IT.

Alimentazione bassa tensione

La stazione d'inverter può essere dotata di un allacciamento esterno o di un trasformatore ausiliario trifase con 14 kVA per l'alimentazione ausiliaria. Per l'alimentazione propria e necessaria una tensione di 230 V (da fase a N) o di 400 V (da fase a fase), il fabbisogno di potenza per inverter centrale incluso il monitoraggio dell'impianto e il ventilatore della stazione è pari a 2,5 kVA.

Per gli apparecchiature di campo sono disponibili circuiti elettrici a 230 V protetti secondo la caratteristica K e dotati di interruttori automatici RCD (0,03 A). Ogni inverter centrale dispone di un proprio circuito elettrico. Attenzione:

- | Massimo carico squilibrato tra i circuiti di corrente 1 kVA.
- | Dal trasformatore per l'alimentazione ausiliaria è possibile prelevare in sedi situate ad altezze comprese tra 1000 m e 2000 m s.l.m. massimo 12 kVA.

Stazione d'inverter senza impianto a media tensione

Ogni trasformatore MT può essere utilizzato solo tramite un campo di uscita del trasformatore o un campo sezionatore di potenza dell'impianto a media tensione. Nel caso di una stazione inverter senza impianto a media tensione il collegamento del cavo a media tensione avviene direttamente al trasformatore MT. Le connessioni sono opportunamente preparate e sono disponibili barre di supporto dei cavi. Nel montaggio osservare:

- | i dati del produttore del cavo di media tensione,
- | le norme le direttive in vigore.
- | eventualmente le richieste del gestore elettrico.

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

Nel caso di una stazione inverter senza impianto a media tensione, nel cantiere deve essere stabilito il collegamento tra trasformatore MT e campo di uscita del trasformatore della stazione inverter con impianto a media tensione. Attenzione:

- | Gli interventi e le misure sui componenti a media tensione nonché l'inserimento della media tensione possono essere effettuati solo da personale specializzato in possesso dei relativi diritti.

Stazione d'inverter con impianto a media tensione (opzionale)

Nel caso di una stazione inverter con impianto a media tensione, il collegamento tra il trasformatore MT e il campo di uscita dal trasformatore dell'impianto a media tensione è già stabilito.

4.3.3 Sezionatore

Lato CC Gli interruttori di potenza CC impiegati nell'inverter centrale non soddisfano i presupposti di un sezionatore; A monte di ogni inverter centrale deve essere presente un sezionatore CC esterno. In caso di problemi o per il controllo del generatore solare, il sezionatore CC esterno può mettere fuori tensione dal lato CC l'inverter centrale. Attenzione:

- | Il sezionatore CC esterno deve essere accessibile e facilmente raggiungibile in qualsiasi momento senza ausili.
- | Il sezionatore CC esterno deve poter essere bloccato contro la riaccensione.

Lato CA A monte degli inverter centrali della stazione inverter sono montati dispositivi di sezionamento NH per permettere la messa fuori tensione degli inverter centrali ad esempio nel caso di una manutenzione.

4.3.4 Protezione da corrente differenziale

Pericolo di morte a causa di corrente di guasto!

Se in una rete elettrica si ha un collegamento ad alta impedenza tra un conduttore esterno e la terra, scorre allora una corrente differenziale che non viene disinserita da un fusibile a monte. Le correnti di guasto costituiscono un pericolo di morte e possono causare incendi e danni a cose.

- | La stazione inverter dispone già di interruttori automatici Residual-Current-Device (interruttore automatico RCD).

Gli inverter centrali sono integrati in una rete IT per l'alimentazione di potenza. Questa non dispone di un interruttore automatico RCD.

L'alimentazione ausiliaria è, come l'intera alimentazione di tensione a 230-V e a 400-V della stazione inverter, realizzata con una rete del tipo TN-C-S. Gli interruttori automatici RCD sono impiegati in determinati circuiti di corrente (vedi scheda 1, stazione d'inverter, schemi elettrici). Attenzione:

- | Non modificare la tipologia di rete prestabilita.

4.3.5 Concetto di protezione antifulmine

Danni materiali causati da fulmini!

La caduta di un fulmine nelle vicinanze dell'impianto FV o all'interno di esso può danneggiarne i componenti.

- | Realizzare un concetto di protezione antifulmine per tutti i componenti dell'impianto (ad esempio generatore solare, inverter, monitoraggio dell'impianto).
- | Applicare il concetto di protezione antifulmine.

A seconda della sede e dell'esecuzione dell'impianto FV, il rischio di sovratensioni e fulmini è diverso. Attenzione:

- | Stima dei rischi secondo la norma DIN EN 62305-2.
- | Prescrizioni di legge e locali.
- | Richieste dell'assicuratore dell'impianto FV.

Ogni sede e ogni esecuzione dell'impianto FV (tipi di pannelli, tensioni nominali, posa dei cavi, ecc.) influenzano in modo diverso il concetto di protezione antifulmine. Il produttore della stazione inverter non è in grado di dare indicazioni di validità generale per una protezione completa. Ogni impianto FV deve essere analizzato separatamente. In assenza di esperienze relative alla pianificazione ed all'esecuzione, rivolgersi ad un esperto.

4.3.6 Protezione contro le sovratensioni

All'ingresso CC degli inverter centrali sono installati scaricatori del tipo II secondo IEC 61643-1. L'uscita CA degli inverter centrali dispone di uno scaricatore del tipo I e tipo II secondo IEC 61643-1.

4.4 Avvertenza di trasporto e installazione

Danni causati da trasporto scorretto!

Danni materiali dovuti a inserti a installazione errata!

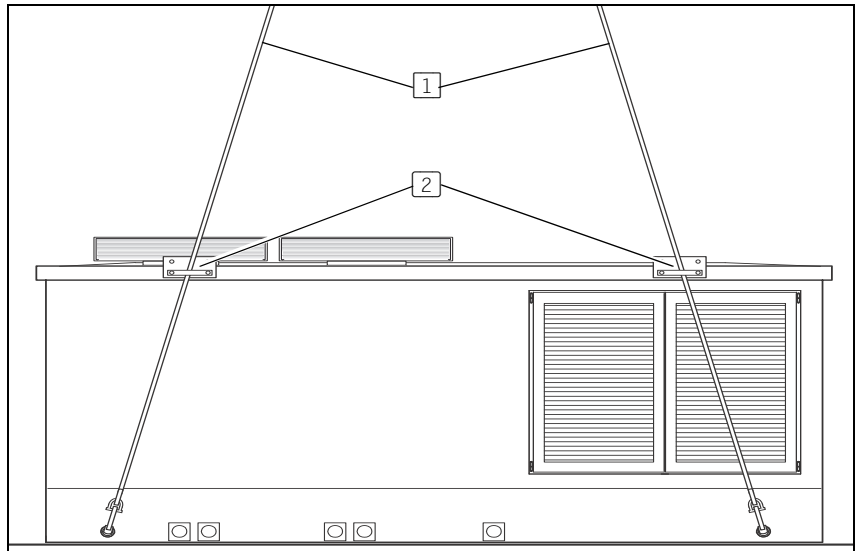
- | La gru per il trasporto della stazione inverter può essere guidata esclusivamente da gruisti specializzati.
- | Rispettare le prescrizioni antiinfortunistiche.
- | Utilizzare funi o catene per la gru di lunghezza sufficiente.
Lunghezza minima = larghezza + lunghezza della stazione inverter.
- | Tener conto del carico sopportato dalle funi della gru o dalle catene.

Danni materiali causati dall'uso di punti di aggancio errati!

Per il sollevamento della stazione inverter sono previsti nel calcestruzzo dei punti di aggancio DEHA. Essi sono previsti per accogliere le ancore DEHA, tipo 20T, e sopportano il peso della stazione inverter. Tutte le altre filettature presenti nel calcestruzzo servono da sicura di trasporto e non sono in grado di sopportare il peso della stazione inverter.

- | Usare solo le ancore DEHA tipo 20T.
- | Usare solo punti di aggancio DEHA.

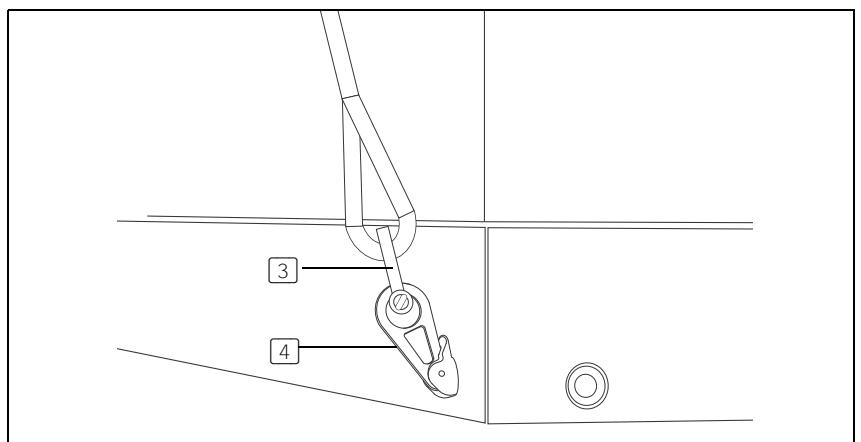
DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010



- 1 Funi della gru o catene
- 2 Angoli protettivi

Nel sollevare la stazione inverter osservare quanto segue:

- | Posizionare gli angoli protettivi 2 sul tetto della stazione inverter uniformemente.
- | Far passare le funi o le catene della gru 1 attraverso gli angoli protettivi 2.



- 3 Grillo
- 4 Accoppiamento a testa universale per ancora DEHA, tipo 20T

- | Far passare le funi o catene della gru attraverso i grilli 3 sugli accoppiamenti a testa universali 4.
- | Tra ogni accoppiamento a testa universale e stazione inverter incastrare una lamiera per la protezione del calcestruzzo.
- | Allineare le funi o le catene della gru.

Nell'abbassare la stazione inverter osservare quanto segue:

- | Allentare leggermente le funi o le catene della gru in modo da poter liberare gli accoppiamenti a testa universale. Attenzione:
- | Gli angoli protettivi non devono cadere dal tetto.
- | Tirare leggermente le funi o le catene della gru e rimuovere di angoli protettivi dal tetto.

Dopo aver abbassato la stazione inverter osservare quanto segue:

- | Orientare verticalmente tutte le porte. La stazione inverter deve essere perpendicolare. Solo in tal modo è garantito che la stazione inverter nell'installazione non è stata ruotata.

Se le porte non sono in bolla:

- | Controllare le fondazioni.
- | Ripetere l'installazione.

La stazione inverter deve essere in bolla.

5 Installazione

5.1 Avvertenze di sicurezza

Pericolo di morte a causa di alte tensioni!

In presenza di tensioni e correnti elevate, gli interventi su impianti elettrici e parti sotto tensione possono essere mortali.

- | Prima di iniziare i lavori in impianti elettrici:
 - | Mettere fuori tensione.
 - | Proteggere contro la riaccensione.
 - | Accertare l'assenza di tensione.
 - | Effettuare la messa a terra e cortocircuitare.
 - | Coprire o isolare i componenti sotto tensione attigui all'apparecchio.
 - | Non dimenticare che con la luce diurna la sorgente di corrente dell'impianto FV è sempre attiva.

Pericolo di morte a causa di tensioni residue!

Le tensioni residue all'interno dell'inverter centrale possono causare scosse elettriche mortali. I condensatori possono essere carichi anche dopo aver disinserito l'inverter centrale.

Al disinserimento degli inverter centrali tramite l'interruttore di accensione/spegnimento, i collegamenti CA e CC e il controllore interno sono ancora sotto tensione. L'interruttore di accensione/spegnimento non è un sezionatore.

- | Aprire tutti i sezionatori esterni e proteggerli contro una riaccensione.
- | Aprire gli interruttori di potenza interni.
- | Dopo aver messo fuori tensione l'apparecchio, attendere sempre un intervallo di 15 minuti.
- | Verificare l'assenza di tensione con uno strumento di misura idoneo e conforme alle direttive in vigore.
- | Tutti gli strumenti di misura e i conduttori utilizzati devono essere almeno omologati per la classe di protezione CAT II 1000 V o CAT III 600 V (secondo IEC EN 61010-1).

Pericolo di morte a causa di umidità!

L'acqua o i terreni umidi possono condurre a situazioni che costituiscono un pericolo di morte e possono causare anomalie di funzionamento gravi.

- | Mantenere asciutta la base a doppio strato.
- | Mantenere asciutta la sala operativa.
- | Mantenere asciutta la sala media tensione.

- | Chiudere correttamente le aperture di passaggio dei cavi.

Pericolo di morte a causa di archi elettrici e di correnti di cortocircuito!

Negli impianti FV possono aversi tensioni CC molto elevate (senza passaggio a zero) che nel caso di anomalie o nel caso di un uso improprio di componenti come fusibili o spinotti causano archi elettrici.

La corrente di cortocircuito del generatore solare è solo leggermente maggiore della corrente di esercizio massima ed è sempre funzione dell'irradiazione corrente. Per questo motivo, nel caso di cortocircuiti l'intervento dei fusibili esistenti non è sempre assicurato.

- | Usare i componenti in modo proprio.
- | Impiegare un sezionatore CC esterno.

Pericolo di morte a causa di mancanza di soccorso!

Nel caso di un incidente una seconda persona può disinserire la corrente e prestare soccorso.

- | Operare solo in presenza di una seconda persona.

Pericolo di morte a causa di corrente di guasto!

Se in una rete elettrica si ha un collegamento ad alta impedenza tra un conduttore esterno e la terra, scorre allora una corrente differenziale che non viene disinserita da un fusibile a monte. Le correnti di guasto costituiscono un pericolo di morte e possono causare incendi e danni a cose.

- | La stazione inverter dispone già di interruttori automatici Residual-Current-Device (interruttore automatico RCD).

Danni materiali causati da forze magnetiche!

I collegamenti dei conduttori possono essere danneggiati da forze magnetiche.

- | Fissare i conduttori sulle barre di supporto dei cavi.
- | Collegare i componenti esterni solo ai circuiti di corrente predisposti della stazione inverter.

5.2 Collegare il monitoraggio dell'impianto

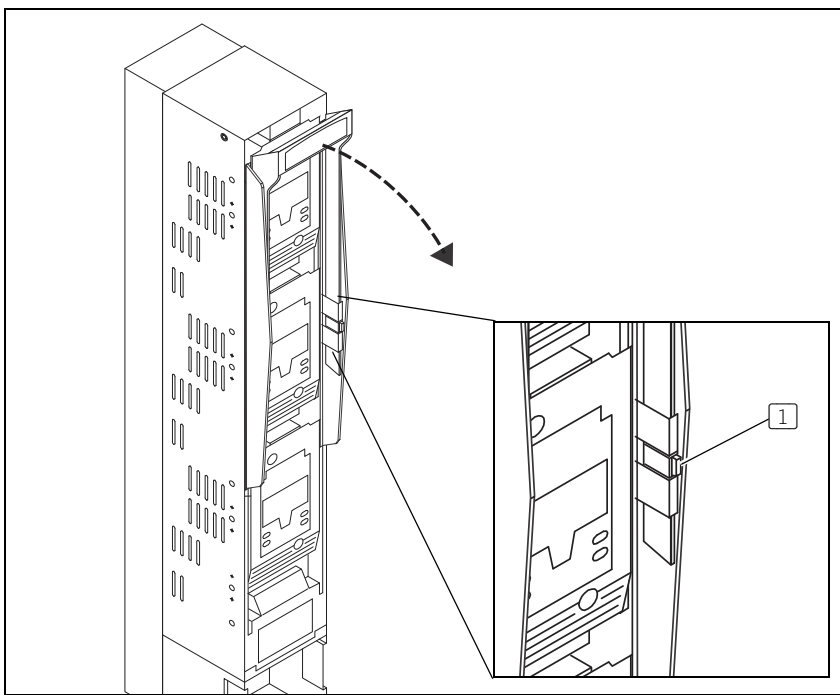
Vedi scheda 3, monitoraggio dell'impianto, istruzioni tecniche.

5.3 Comandare il dispositivo di sezionamento NH

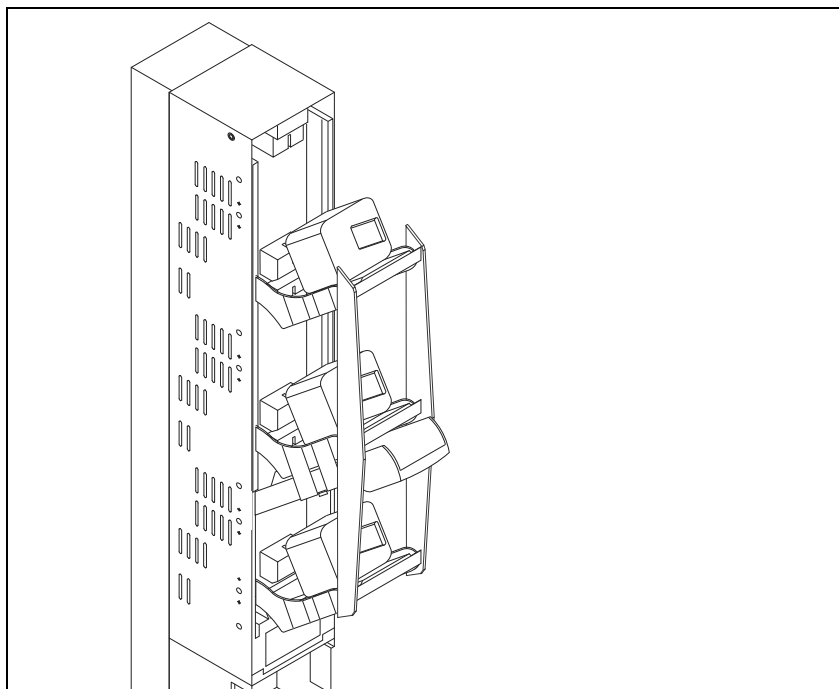


Aprire il dispositivo di sezionamento NH e proteggere contro la riaccensione

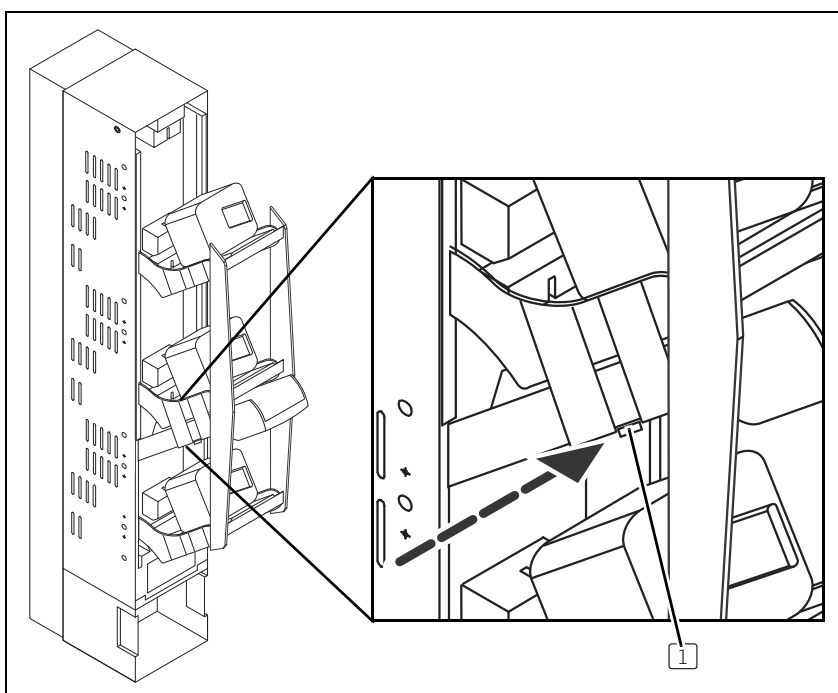
1. Premere i pin di sicurezza **1** su ambedue i lati e tirare la leva di sezionamento NH verticalmente verso l'alto.



2. Tirare senza indugi la leva di sezionamento NH verso il basso.
Attenzione:
| l'azionamento deve essere effettuato con forza.
3. Spostare la leva di sezionamento NH in direzione del dispositivo di sezionamento NH.



Risultato Il dispositivo di sezionamento NH è aperto e protetto contro la riaccensione.



5.1: Pin di sicurezza

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010



Chiudere e proteggere il dispositivo di sezionamento NH

1. Premere i pin di sicurezza  su ambedue i lati del dispositivo di sezionamento NH ed estrarre la leva di sezionamento NH.
2. Spingere senza indugi la leva di sezionamento NH verso l'alto.
Attenzione:
 - | l'azionamento deve essere effettuato con forza.
 - | Dopo l'azionamento, premendo sulle singole coperture protettive controllare che i fusibili siano ben fissi in sede.
3. Tirare la leva di sezionamento NH verticalmente verso il basso.

Risultato Il dispositivo di sezionamento NH è chiuso e bloccato.

5.4 Collegamento del generatore solare

Utensili e materiali necessari

- | Chiave dinamometrica da 19 mm
- | Coltello per cavi, pinza spelafili
- | Capocorda M12. Attenzione:
 - | I capicorda devono essere adatti alle sezioni dei conduttori usati.
 - | I capicorda devono essere isolati sul gambo con una guaina isolante o termoretraibile.
 - | Osservare le prescrizioni del produttore dei capicorda.
- | Per crimpare i capicorda, utilizzare attrezzi omologati. Osservare le prescrizioni, le norme in vigore e le direttive locali.

Presupposti

- | Dispositivi di sicurezza presenti (v. capitolo 2.5, pagina 16).
 - | 2-8 passacavi presenti.
- Ad ogni apparecchio si possono collegare fino a 4 stringhe di polo positivo e 4 di polo negativo.



Collegamento del generatore solare

1. Rimuovere la copertura protettiva inferiore.
2. Controllare i cavi in entrata del generatore solare.

AVVISO**Danni materiali a causa di capicorda non idonei!**

I capicorda possono sganciarsi interrompendo il flusso di corrente e provocare danni materiali.

- | Usare capicorda adatti. Verificare che i capicorda siano adatti
 - | al diametro del conduttore scelto,
 - | alla barra di collegamento dell'apparecchio e
 - | al diametro del bullone.
- | Crimpare i capicorda solo con attrezzi omologati.
- | Non usare capicorda in alluminio.
- | Se vengono utilizzati cavi di alluminio, utilizzare allora capicorda intermedi di rame.

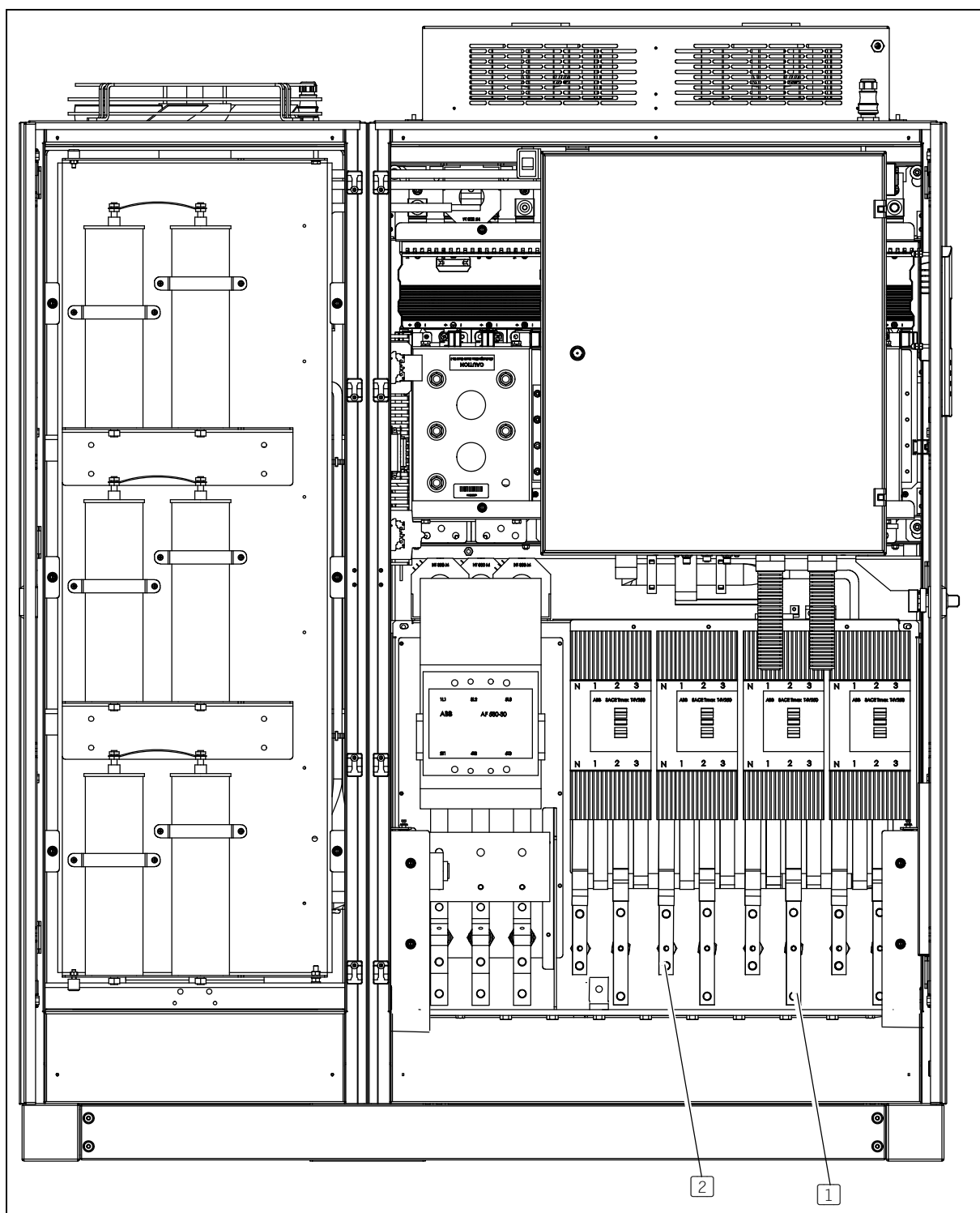
3. Crimpare i capicorda.

AVVISO**Danni materiali per avvitamenti allentati!**

Non rispettando le coppie di serraggio, in seguito a influenze magnetiche o vibrazioni delle barre di collegamento le viti possono allentarsi. Gli avvitamenti allentati modificano la resistenza e la conduttività della corrente nel punto del collegamento. L'apparecchio può venire danneggiato e il suo funzionamento disturbato.

- | Prima di mettere in funzione l'apparecchio, controllare i collegamenti.
- | Non trattare in alcun modo viti e dadi. Non applicare grasso o altre sostanze.

Filettatura	Coppia di serraggio (Nm)
M12	93



- 1 Barra di collegamento CC CC -
- 2 Barra di collegamento CC CC +

1 conduttore principale CC

Se si desidera collegare solo un conduttore principale CC, poiché ad esempio tra generatore solare e inverter centrale si è installata una scatola di accoppiamento generatore,

- | Montare le barre collettrici CC.
- 4. Fissare i cavi.
- 5. Contrassegnare i cavi.



Pericolo di lesioni a causa di scarico della trazione dei cavi imperfetto!

I cavi di collegamento non protetti contro la trazione, possono essere danneggiati o strappati. Ciò può causare notevoli danni a persone o a cose.

- | Montare i fermacavi nel luogo d'installazione.
- | Proteggere opportunamente i cavi di collegamento inseriti nell'apparecchio tramite un fermacavo (barra di supporto dei cavi).
- | Per scaricare la trazione del cavo, utilizzare esclusivamente fermacavi in alluminio o plastica. Prima del cablaggio, controllare tutte le introduzioni dei cavi.

- 6. Fissare i cavi sulla guida di supporto.
- 7. Applicare la copertura in plexiglas e avvitare.

Risultato Il generatore solare è collegato.

5.5 Collegamento del trasformatore di media tensione

Ordinando una stazione d'inverter con impianto a media tensione integrato, il collegamento tra il trasformatore MT e l'impianto a media tensione è già stabilito. Se un impianto a media tensione deve essere installato successivamente, il collegamento dei cavi deve essere effettuato dall'utente. **Attenzione:**

- | Gli interventi e le misure sui componenti a media tensione, nella sala media tensione, nonché l'inserimento della media tensione vengano effettuati solo da personale specializzato in possesso dei diritti per la media tensione.
- | Osservare il manuale di servizio dell'impianto a media tensione.

5.6 Preparare l'impianto a media tensione

Gli interventi e le misure sui componenti a media tensione, nella sala media tensione, nonché l'inserimento della media tensione vengano effettuati solo da personale specializzato in possesso dei diritti per la media tensione.

Presupposti

- | L'impianto a media tensione dispone di un campo di collegamento nel quale viene collegato il conduttore di ingresso del gestore elettrico. Il collegamento del cavo del gestore elettrico al campo di collegamento dipende dal progetto.

- | Il collegamento del cavo del gestore elettrico al campo di collegamento dell'impianto a media tensione è specifico del progetto e dipende dai requisiti nonché dal tipo di cavo. Il corrispondente collegamento omologato può essere richiesto ad una ditta specializzata in lavori su impianti a media tensione.
- | La posizione e il tipo di capicorda e spinotti dei cavi impiegati dipende dall'impianto di media tensione utilizzato (vedi scheda 7, opzione: impianto a media tensione).
- | Il fissaggio dei cavi (ad esempio guida di supporto dei cavi) dipende dall'impianto di media tensione utilizzato (vedi scheda 7, opzione: impianto a media tensione).
- | Il dimensionamento e il fusibile di protezione dei cavi di media della tensione dipendono dalle richieste del gestore elettrico competente, delle norme e delle direttive da rispettare, nonché eventualmente delle prescrizioni del produttore del conduttore.
- | Il dimensionamento del cavo di media tensione dipende dalla caduta di tensione desiderata sul conduttore (lunghezza). Tener conto della somma delle correnti di tutte le stazioni di inverter collegate.
- | Realizzare la protezione del cavo di media tensione conformemente ai dati della stazione inverter, dell'impianto a media tensione e del trasformatore MT, considerare la somma delle correnti di tutte le stazioni di inverter collegate.
- | La posa del cavo di bassa tensione avviene in maniera protetta conformemente alle richieste locali, alle norme, alle direttive e prescrizioni.

Eventualmente mettere a terra in modo sicuro la calza del cavo di media tensione.

5.6.1 Stazione inverter senza impianto a media tensione

Materiale necessario

- | Barra di terra (presente nella sala media tensione)
- | Cavo di terra e cortocircuito (presente nella sala media tensione)
- | Spinotto per il tipo di collegamento A secondo EN 50180 e EN 50181, cono esterno 250 A
- | Manuale d'uso del trasformatore MT (vedi scheda 6, trasformatore di media tensione)

Presupposti

- | La rete a media tensione è del tipo IT.
- | I capicorda e gli isolamenti sono stati impiegati conformemente alle richieste del gestore elettrico competente, alle norme e alle direttive da rispettare nonché eventualmente alle prescrizioni del produttore del conduttore.
- | La distanza tra le parti messe a terra e altri componenti sotto tensione è quanto più grande possibile.
- | Il dimensionamento e il fusibile di protezione dei cavi di media tensione sono stati scelti a seconda delle richieste del gestore elettrico competente, delle norme e delle direttive da rispettare, nonché eventualmente delle prescrizioni del produttore del conduttore.

- | Il dimensionamento del cavo di media tensione è stato scelto in funzione della caduta di tensione desiderata sul conduttore (lunghezza).
- | Per ogni trasformatore MT è previsto un proprio campo di uscita del trasformatore o di sezionamento di potenza.
- | La protezione dei cavi di media tensione è stata realizzata conformemente ai dati della stazione inverter e del trasformatore MT.
- | La calza dei cavi di media tensione è messa a terra in modo sicuro.
- | I conduttori e i cavi non devono esercitare alcuna sollecitazione meccanica di trazione o pressione sui connettori.
- | I conduttori dei cavi vanno fissati sulle barre di supporto dei cavi previste.
- | Prima di disinserire il trasformatore MT dal lato primario, disinserire tutti gli inverter centrali.
- | Per le connessioni del trasformatore MT sono stati scelti e impiegati capicorda adatti a seconda delle richieste del gestore elettrico competente, delle norme e delle direttive da rispettare.
- | Dati delle istruzioni tecniche (vedi scheda 6, trasformatore di media tensione) rispettati.
- | Trasformatore MT protetto con fusibile conformemente alle prescrizioni dei componenti tecnici.

5.7 Mettere a terra la stazione inverter

Utensili e materiali necessari

- | Pinza
- | Perno di collegamento della terra o morsetto a croce (di corredo)
- | Chiave dinamometrica per M12



Mettere a terra

1. Esecuzione della messa a terra: rimuovere il coperchio protettivo giallo.
2. Pulire la superficie di contatto da polvere e residui di calcestruzzo.
3. Montare il perno di collegamento della terra (morsetto a croce).

⚠ PERICOLO**Pericolo di morte a causa di messa a terra difettosa!**

In qualsiasi fase di funzionamento, la resistenza di terra della stazione inverter deve essere $< 3 \Omega$. Il mancato rispetto di questo valore può condurre, nel caso di malfunzionamenti, a situazioni con pericolo di morte. La scarica di sovratensioni tramite lo scaricatore nella stazione inverter non è assicurata.

- | Effettuare la messa a terra nel rispetto delle norme.
- | Assicurarsi che indipendentemente dall'esecuzione del dispersore la resistenza di terra della stazione inverter sia $< 3 \Omega$. Attenzione:
 - | ciò vale anche dopo un lungo periodo di siccità, con terreni asciutti e nel caso di forti gelate.
 - | Tratto di misura: da PAS a terra di riferimento.
 - | Se i requisiti locali richiedono una resistenza di terra inferiore, essi vanno rispettati.

4. Collegare il dispersore a picchetto, per fondamenta o ad anello. Attenzione:

- | Perno di collegamento M12, coppia di serraggio = 70 Nm.
- | La realizzazione del dispersore impiegato e del materiale deve avvenire conformemente alle norme e alle direttive locali.
- | Resistenza di terra (terra protettiva) $R_A < 3 \Omega$.



Poiché gli impianti FV vengono realizzati di solito in regioni molto asciutte, il produttore consiglia l'utilizzo di un dispersore profondo di lunghezza sufficiente. La lunghezza dipende dalla caratteristica del terreno ed è specifica del progetto.

Se si impiega un dispersore superficiale o simile, esso deve essere sotterrato per 1,5 metri. La profondità riduce gli sbalzi stagionali della conduttività della terra.

Risultato La stazione d'inverter è messa terra.

5.8 Controllo dell'impianto elettrico

Protocollore i risultati delle misure e gli strumenti di misura impiegati. I risultati delle misure devono essere conformi ai requisiti delle norme e delle direttive vigenti nonché dei dati tecnici dei componenti della stazione di inverter.

Avvertenze di sicurezza

- | Tener conto dei dispositivi di protezione e delle indicazioni di sicurezza riportate sull'apparecchio.
- | Tener conto delle norme di sicurezza per le misure in impianti e parti di apparecchi che conducono corrente.
- | Rispettare esattamente le norme, le direttive e le norme antinfortunistiche per le misure del generatore solare (CC) e della tensione di rete (AC).

- | Prima della misura, leggere e quindi seguire il manuale di servizio dello strumento di misura.

Pericolo di morte a causa di alte tensioni!

In presenza di tensioni e correnti elevate, gli interventi su impianti elettrici e parti sotto tensione possono essere mortali.

- | Prima di iniziare i lavori in impianti elettrici:
 - | Mettere fuori tensione.
 - | Proteggere contro la riaccensione.
 - | Accertare l'assenza di tensione.
 - | Effettuare la messa a terra e cortocircuitare.
 - | Coprire o isolare i componenti sotto tensione attigui all'apparecchio.
- | Non dimenticare che con la luce diurna la sorgente di corrente dell'impianto FV è sempre attiva.

Pericolo di morte a causa di mancanza di soccorso!

Nel caso di un incidente una seconda persona può disinserire la corrente e prestare soccorso.

- | Operare solo in presenza di una seconda persona.

Utensili necessari

- | Tester d'isolamento secondo DIN EN 61557-2
- | Strumento per la misura della resistenza di terra secondo la DIN EN 61557-9

5.8.1 Messa a terra



Controllare la messa a terra

1. Controllare i connettori della PAS. Attenzione:
 - | tutti i conduttori devono essere ben fissi.
 - | Coppia di serraggio = 60 Nm.



La resistenza di terra è la resistenza elettrica tra il collegamento del conduttore di protezione e il potenziale di riferimento della terra. La resistenza di terra viene misurata immettendo corrente alternata tramite il conduttore di terra, il dispersore e la resistenza di diffusione della terra. La resistenza di terra può essere misurata in modo diretto e indiretto. Per la misura diretta è necessaria una sonda di terra. Nel caso di una misura indiretta, la resistenza di terra viene stimata tramite una „misura della resistenza del loop di terra“ senza sonda.

$$R_A \leq V_L / I_F$$

R_A Resistenza di terra (terra protettiva)

V_L Tensione di contatto

I_F Corrente di guasto

2. Misurare la resistenza di terra (tratto da misurare = dalla PAS alla terra di riferimento). Attenzione:
 - | Resistenza di terra (terra protettiva). $R_A < 3 \Omega$.
 - | Manuale di servizio dello strumento di misura.
3. Protocollare i risultati delle misure e gli strumenti di misura impiegati. Attenzione:
 - | la situazione meteorologica, nonché lo stato del terreno (asciutto, bagnato, umido, gelato, ecc.) devono essere protocollati.

Risultato La messa a terra è controllata.

5.8.2 Lato CC

Presupposti

- | Tutti i dispositivi di sezionamento interni ed esterni sono aperti e protetti contro una riaccensione.
- | L'assenza di tensione è stata verificata con uno strumento di misura idoneo e conforme alle direttive in vigore.
- | Interruttore automatico di potenza CC nell'inverter centrale aperto (vedi scheda 2, inverter centrale, istruzioni tecniche).



Controllare il lato CC

1. Interruttore di accensione/spegnimento dell'inverter centrale su 0.
2. Rispettare un tempo di attesa di 15 minuti.
3. Controllare l'inverter centrale (vedi scheda 2, inverter centrale, istruzioni tecniche).
4. Protocollare i risultati delle misure e gli strumenti di misura impiegati.
5. Ripetere la procedura per gli altri inverter centrali.

Risultato Il lato CC è controllato e pronto per la messa in funzione.

5.8.3 Lato CA

Gli interventi e le misure sui componenti a media tensione, nella sala media tensione, nonché l'inserimento della media tensione vengano effettuati solo da personale specializzato in possesso dei diritti per la media tensione.



Controllare il lato CA

1. Controllare tutti i connettori dell'impianto a media tensione. Attenzione:
 - | Dati del produttore del cavo di media tensione.
 - | Rispettare le indicazioni delle istruzioni tecniche dei componenti. (Vedi scheda 7, opzione: impianto a media tensione, istruzioni tecniche).
2. Controllare i componenti a media tensione impiegati opzionalmente. Rispettare le indicazioni delle istruzioni tecniche dei componenti.
3. Protocollare i risultati delle misure e gli strumenti di misura impiegati.
4. Controllare l'inverter centrale (vedi scheda 2, inverter centrale, istruzioni tecniche).

Risultato Il lato AC è controllato e pronto per la messa in funzione.

5.9 Chiusura delle aperture per il passaggio dei cavi



Chiusura delle aperture per il passaggio dei cavi

1. Chiudere ermeticamente il coperchio del sistema del passaggio dei cavi.
Attenzione:
 - | Nella stazione inverter sono impiegati normalmente gli elementi base per il sistema d'inserimento dei cavi dell'azienda Hauff-Technik GmbH & Co. KG del tipo HSI 150 con coperchio di chiusura chiusi ermeticamente.
 - | Ordinare per il sistema impiegato HSI 150 coperchi adatti al numero, al tipo e al diametro dei cavi e conduttori usati dell'azienda Hauff-Technik GmbH & Co. KG.
2. Chiudere le aperture per il passaggio dei cavi aperte senza cavi con il corrispondente coperchio del sistema o coperchio a tenuta dell'azienda Hauff-Technik GmbH & Co. KG o di un concorrente.

Risultato Le aperture per il passaggio dei cavi sono chiuse.

Se la stazione d'inverter è stata ordinata senza corpo base per l'inserimento dei cavi, è ammesso usare esclusivamente sistemi o guarnizioni che assicurino una tenuta assoluta. L'impiego di schiume poliuretaniche, silicone o simile non è ammesso.

5.10 Installazione di componenti supplementari

Le stazioni di inverter con tre inverter centrali (classe di potenza 700–900 kVA) offrono dello spazio libero di 1,6 x 1,8 m per installazioni supplementari.

Se si installano componenti supplementari, notare quanto segue:

- | I sistemi di aerazione nelle vie di fuga non devono essere bloccati.
- | Sviluppo di calore massimo = 0,5 kW in totale.
- | Nel montaggio di componenti negli armadi elettrici presenti del cliente:
 - | Dissipazione di potenza massima dei componenti aggiuntivi = 15 W in totale.
- | Emissione di disturbi secondo DIN EN 61000-6-4:2007-09.
- | Immunità ai disturbi secondo DIN EN 61000-6-2:2006-03.
- | I componenti devono essere omologati secondo le norme e le direttive valide (CE, VDE ecc.).
- | Campo di temperatura ammesso all'interno della stazione di inverter –20 °C fino a +60 °C. Attenzione:
 - | I singoli armadi elettrici si riscaldano fortemente in seguito alla dissipazione di potenza dei componenti. Nell'interno della stazione inverter ci si può attendere, alla temperatura esterna massima ammessa, una temperatura interna > +50 °C.
- | Impiegando un UPS, l'armadio elettrico deve essere contrassegnato con un'opportuna indicazione "alimentazione tramite UPS".

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

- | Dal trasformatore per l'alimentazione ausiliaria disponibile su richiesta possono essere prelevati per le apparecchiature di campo al massimo 4 kVA (ad altezze > 1000 m s.l.m. massimo 2 kVA).
- | I componenti supplementari vanno installati e collegati in modo che essi non influenzino i componenti presenti per evitare che questi debbano essere modificati.

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

6 Messa in funzione



Una messa in funzione incompleta o non effettuata conformemente alle istruzioni, causa anomalie e perdite di resa.

6.1 Presupposti

- | Prima della messa in funzione, gli inverter centrali della stazione inverter sono stati adattati alle condizioni locali ed impostati conformemente alle disposizioni nazionali e con le condizioni tecniche di collegamento nazionali.
- | La tensione di rete è stata assicurata all'interno dei valori limiti prescritti (vedi scheda 1, stazione inverter, scheda dati).
- | I parametri specifici del Paese sono stati impostati conformemente alle direttive di collegamento alla rete del Paese nel display degli inverter centrali (vedi pagine della guida del display).
- | Prima di iniziare qualsiasi lavoro:
 - | Mettere fuori tensione.
 - | Proteggere contro la riaccensione.
 - | Verificare l'assenza di tensione nell'inverter.
- | Verificare l'assenza di tensione nelle connessioni. Attenzione:
 - | con la luce diurna la sorgente di corrente dell'impianto FV è sempre attiva.
- | I cavi di collegamento alla rete e quelli di media tensione sono protetti con i fusibili della corrente nominale indicata.
- | Le sicure di trasporto (nastri) del trasformatore MT sono smontate.
- | È stata verificata l'eventuale presenza di danni per tutti i componenti.

6.2 Controllo dell'installazione



Controllo dell'installazione

AVVISO**Danni alle cose a causa di stazione inverter non in bolla!**

Se la stazione inverter non è messa in bolla, l'acqua non può defluire dal tetto e potrebbe penetrare nella stazione inverter.

- | Orientare verticalmente tutte le porte.
- | Collocare la stazione inverter in bolla.

1. Controllare tutte le porte. Attenzione:
 - | Tutte le porte devono essere perpendicolari.
 - | Tutte le porte devono poter essere aperte del tutto.
2. Controllare l'orientamento della stazione inverter su tutti i lati. Attenzione:
 - | La stazione inverter deve essere perpendicolare.

Se le porte o la stazione inverter non sono in bolla correttamente, la stazione inverter non va usata.

Se le porte o la stazione inverter non sono in bolla,

- | controllare le fondazioni,
- | Ripetere l'installazione (v. capitolo 4.4, pagina 34).

3. Controllare la base. Attenzione:
 - | Non deve essere presente alcun dilavamento.
 - | La stazione inverter non deve trovarsi in acqua (ad esempio nel caso di un livello elevato della falda).
4. Controllare le vie di accesso alla stazione inverter. Attenzione:
 - | Le vie di accesso devono soddisfare i requisiti locali e le norme antiinfortunistiche.
5. Se due stazioni di inverter sono installate una accanto all'altra, allora tutte le porte e le griglie di aerazione di ciascuna stazione inverter devono poter essere aperte del tutto.

Risultato L'installazione è controllata.

6.3 Controllare l'esterno della stazione inverter**Controllare l'esterno****AVVISO****Danni alle cose a causa di danni al calcestruzzo!**

I danni al calcestruzzo (all'interno e all'esterno) possono causare la corrosione delle armature in ferro. Se l'armatura in ferro si arrugginisce, il calcestruzzo può scolorirsi e possono aversi danni strutturali alla stazione inverter.

- | Riparare senza indugi e a regola d'arte i danni al calcestruzzo.

1. Controllare gli elementi in calcestruzzo (all'interno e all'esterno).
2. Controllare le calotte di aerazione.
3. Verificare il libero accesso all'aerazione. Attenzione:
 - | La somma di tutte le contropressioni che si hanno nel sistema di aerazione attraverso le coperture o le mascherine deve essere $< 50 \text{ Pa}$ a $16000 \text{ m}^3/\text{h}$.
 - | L'aria deve circolare senza impedimenti attraverso tutte le aperture di entrata ed uscita. Se per la protezione da pioggia battente o da accumuli di neve vengono montate delle lamiere contro le intemperie davanti alle aperture o alle uscite dell'aria, esse non devono influenzare né la funzione meccanica delle porte, né la corrente d'aria (la somma di tutte le contropressioni ammesse deve essere $< 50 \text{ Pa}$ a $16000 \text{ m}^3/\text{h}$).
 - | Se due stazioni di inverter sono installate una vicino all'altra, allora le correnti d'aria non devono influenzarsi negativamente a vicenda. Ogni stazione inverter necessita di una superficie di ingresso dell'aria minima di 15 m^2 .
 - | Se il tetto della stazione inverter viene rivestito o modificato, deve essere allora rispettata una distanza minima da tutti i lati di $0,75 \text{ m}$.

AVVISO**Danni materiali a causa di aperture per il passaggio dei cavi difettose!**

Le aperture per il passaggio dei cavi difettose possono causare la penetrazione di acqua nella stazione inverter.

- | Rispettare le indicazioni delle istruzioni tecniche dei componenti.
- | Chiudere correttamente le aperture di passaggio dei cavi.
- | Le aperture per i cavi inseriti devono essere eseguite con estrema precisione.
- | Inserire le istruzioni tecniche dei componenti nella scheda 1.

4. Controllare le aperture per il passaggio dei cavi. Attenzione:
 - | Rispettare le indicazioni delle istruzioni tecniche dei componenti.
 - | Tutte le aperture per il passaggio dei cavi devono essere chiuse correttamente.
 - | Tutti i conduttori nelle aperture per il passaggio dei cavi devono essere ben fissi e immobili.
 - | Inserire le istruzioni tecniche dei componenti nella scheda 4.

5. Controllare le porte. Attenzione:
 - | In seguito a una possibile modifica, le porte non devono essere ostacolate.
 - | Le porte devono funzionare meccanicamente in modo corretto. Attenzione: quando una porta viene aperta del tutto (ca. > 85 °), essa deve agganciarsi. La barra di arresto impedisce la chiusura inavvertita della porta. Per chiudere la porta, è necessario sollevare la barra e chiudere lentamente la porta.
 - | Le porte devono disporre di un sistema di chiusura funzionante. Senza un sistema di chiusura funzionante la stazione inverter non va messa in funzione.
 - | Piante o parti di esse non devono crescere nelle porte.
6. Controllare le porte con filtri a sacchetto integrati. Attenzione:
 - | I filtri a sacchetto devono essere ben fissi.
 - | i filtri a sacchetto devono essere intatti e senza crepe e fori.
 - | I filtri a sacchetto devono essere asciutti e puliti. Se i filtri a sacchetto sono umidi, la messa in funzione non è ammessa. Prima asciugare i filtri a sacchetto.

Risultato La parte esterna è controllata.

6.4 Controllo delle sale interne

6.4.1 Sala operativa

Presupposti

- | L'alimentazione ausiliaria è disinserita.
- | Stazione inverter messa fuori tensione lato CA e CC.
- | La stazione inverter è protetta contro la riaccensione.



Controllo della sala operativa

1. Compilare le informazioni di sicurezza e quelle relative alla sede.
2. Controllare gli inverter centrali otticamente e meccanicamente (vedi scheda 2, inverter centrale, istruzioni tecniche).
3. Aprire la base a doppio strato.

AVVISO

Danni materiali a causa di aperture per il passaggio dei cavi difettose!

Le aperture per il passaggio dei cavi difettose possono causare la penetrazione di acqua nella stazione inverter.

- | Rispettare le indicazioni delle istruzioni tecniche dei componenti.
- | Chiudere correttamente le aperture di passaggio dei cavi.
- | Le aperture per i cavi inseriti devono essere eseguite con estrema precisione.
- | Inserire le istruzioni tecniche dei componenti nella scheda 1.

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

4. Controllare le aperture per il passaggio dei cavi. Attenzione:
 - | Le aperture per il passaggio dei cavi devono essere chiuse correttamente e tutti i conduttori devono essere ben fissi.

 PERICOLO
Pericolo di morte a causa di corpi estranei!

Negli impianti elettrici possono aversi archi elettrici, e i corpi estranei (sostanze aggressive, chimiche o infiammabili) possono incendiarsi.

- | Tenere gli impianti elettrici asciutti, puliti e liberi da corpi estranei.
- | Tenere gli impianti elettrici liberi da materiali infiammabili o esplosivi e da gas corrosivi o aggressivi.
- | Prima della messa in funzione, pulire la sala operativa incluso lo scantinato dei cavi e i percorsi dell'aria e liberarli da corpi estranei.

5. Pulire la base a doppio strato. Attenzione:
 - | La base a doppio strato deve essere libera e priva di umidità e corpi estranei.
6. Chiudere la base a doppio strato.

**Controllare il dispositivo di sezionamento NH**

1. Controllare tutte le connessioni. Attenzione:
 - | Il dispositivo di sezionamento NH deve essere del tutto chiuso.
 - | Tutti i conduttori, gli isolatori ed eventuali distanziali devono essere intatti.

**Controllare la distribuzione della bassa tensione**

1. Controllare tutte le connessioni. Attenzione:
 - | Tutte le connessioni devono essere ben fisse.
 - | Tutti i conduttori, gli isolatori ed eventuali distanziali devono essere intatti.
2. Verificare che tutti i componenti nell'armadio elettrico siano ben fissi.
3. Controllare i componenti di comunicazione (vedi scheda 3, monitoraggio dell'impianto, istruzioni tecniche).

Risultato La sala operativa è controllata e pronta per la messa in funzione.

6.4.2 Sala media tensione

Gli interventi e le misure sui componenti a media tensione, nella sala media tensione, nonché l'inserimento della media tensione vengano effettuati solo da personale specializzato in possesso dei diritti per la media tensione.

**Controllare la sala media tensione**

1. Pulire lo spazio intorno al trasformatore MT. Attenzione:
 - | La sala deve essere libera da corpi estranei.
 - | La sala deve essere asciutta.

2. Controllare a vista il trasformatore MT.

Verificare l'eventuale presenza di danni, perdite di olio o di altri problemi (vedi scheda 6, trasformatore di media tensione, istruzioni tecniche).

Attenzione:

- | Il trasformatore MT inclusi i connettori e gli isolatori deve essere asciutto.
- | Aprire la valvola di sovrappressione del gas (vedi scheda 6, trasformatore di media tensione, istruzioni tecniche).

3. Controllare a vista e dal punto di vista meccanico i connettori del primario del trasformatore MT. Attenzione:

- | Tutti i cavi devono essere ben fissi.
- | Tutti i cavi devono avere la massima distanza possibile tra loro.
- | Rispettare le indicazioni delle istruzioni tecniche dei componenti (vedi scheda 6, trasformatore di media tensione, istruzioni tecniche).

4. Controllare a vista e dal punto di vista meccanico i connettori del secondario del trasformatore MT. Attenzione:

- | Tutti i cavi devono essere ben fissi.
- | Tutti i cavi devono avere la massima distanza possibile tra loro e verso altri materiali conduttori.
- | Rispettare le indicazioni delle istruzioni tecniche dei componenti (vedi scheda 6, trasformatore di media tensione, istruzioni tecniche).

5. Controllare le barre di rame tra il collegamento secondario del trasformatore MT e il dispositivo di sezionamento NH. Attenzione:

- | Le barre di rame devono essere ben fisse.
- | Tutti gli isolatori e i distanziali devono essere ben fissi.
- | Tutti gli isolatori e i distanziali devono essere intatti.
- | Controllare i nastri di dilatazione.
- | Controllare la vernice di sicurezza sulle viti delle barre di rame.

AVVISO**Danni materiali a causa di aperture per il passaggio dei cavi difettose!**

Le aperture per il passaggio dei cavi difettose possono causare la penetrazione di acqua nella stazione inverter.

- | Rispettare le indicazioni delle istruzioni tecniche dei componenti.
- | Chiudere correttamente le aperture di passaggio dei cavi.
- | Le aperture per i cavi inseriti devono essere eseguite con estrema precisione.
- | Inserire le istruzioni tecniche dei componenti nella scheda 1.

6. Controllare le aperture per il passaggio dei cavi. Attenzione,

- | Le aperture per il passaggio dei cavi devono essere chiuse correttamente e tutti i conduttori devono essere ben fissi.

7. Controllare a vista il trasformatore opzionale per l'alimentazione ausiliaria incluso il fissaggio.
8. Controllare a vista la barra di terra, il cavo di cortocircuito e messa a terra.
9. Misurare la resistenza d'isolamento dei cavi di media tensione tra le stazioni di inverter o la stazione inverter e il punto di collegamento della rete. Attenzione:
 - | Manuale di servizio dello strumento di misura.
 - | Osservare le richieste del gestore elettrico competente, delle norme e delle direttive da rispettare.
10. Protocollare i risultati delle misure e gli strumenti di misura impiegati.
11. Controllare i collegamenti del campo di uscita del trasformatore o del campo di sezionamento di potenza (vedi scheda 7, opzione: impianto a media tensione).

Risultato Le sale interne sono controllate.

6.5 Controllo dell'impianto elettrico

6.5.1 Messa a terra

Utensili necessari

- | Strumento per la misura della resistenza di terra secondo la DIN EN 61557-9



Controllare la messa a terra

1. Controllare i connettori della PAS. Attenzione:
 - | tutti i conduttori devono essere ben fissi.
 - | Coppia di serraggio = 60 Nm.



La resistenza di terra è la resistenza elettrica tra il collegamento del conduttore di protezione e il potenziale di riferimento della terra. La resistenza di terra viene misurata immettendo corrente alternata tramite il conduttore di terra, il dispersore e la resistenza di diffusione della terra. La resistenza di terra può essere misurata in modo diretto e indiretto. Per la misura diretta è necessaria una sonda di terra. Nel caso di una misura indiretta, la resistenza di terra viene stimata tramite una „misura della resistenza del loop di terra“ senza sonda.

$$R_A \leq V_L / I_F$$

R_A Resistenza di terra (terra protettiva)

V_L Tensione di contatto

I_F Corrente di guasto

2. Misurare la resistenza di terra (tratto da misurare = dalla PAS alla terra di riferimento). Attenzione:
 - | Resistenza di terra (terra protettiva). $R_A < 3 \Omega$.
 - | Manuale di servizio dello strumento di misura.

3. Protocollare i risultati delle misure e gli strumenti di misura impiegati. Attenzione:

- | la situazione meteorologica, nonché lo stato del terreno (asciutto, bagnato, umido, gelato, ecc.) devono essere protocollati.

Risultato La messa a terra è controllata.

6.5.2 Lato CC

Pericolo di morte a causa di alte tensioni!

In presenza di tensioni e correnti elevate, gli interventi su impianti elettrici e parti sotto tensione possono essere mortali.

- | Prima di iniziare i lavori in impianti elettrici:
 - | Mettere fuori tensione.
 - | Proteggere contro la riaccensione.
 - | Accertare l'assenza di tensione.
 - | Effettuare la messa a terra e cortocircuitare.
 - | Coprire o isolare i componenti sotto tensione attigui all'apparecchio.
 - | Non dimenticare che con la luce diurna la sorgente di corrente dell'impianto FV è sempre attiva.

Pericolo di morte a causa di mancanza di soccorso!

Nel caso di un incidente una seconda persona può disinserire la corrente e prestare soccorso.

- | Operare solo in presenza di una seconda persona.

Presupposti

- | L'alimentazione ausiliaria è disinserita.
- | Tutti i dispositivi di sezionamento interni ed esterni sono aperti e protetti contro una riaccensione.
- | Sono stati fatti trascorrere 15 minuti.
- | L'assenza di tensione è stata verificata con uno strumento di misura idoneo e conforme alle direttive in vigore.
- | Interruttore automatico di potenza CC nell'inverter centrale aperto (vedi scheda 2, inverter centrale, istruzioni tecniche).



Controllare il lato CC

1. Interruttore di accensione/spegnimento dell'inverter centrale su 0.
2. Controllare l'inverter centrale (vedi scheda 2, inverter centrale, istruzioni tecniche).
3. Misurare la resistenza d'isolamento di ogni conduttore (inverter centrale verso generatore solare). Attenzione:
 - | Manuale di servizio dello strumento di misura.
 - | Resistenza di isolamento $R_{iso} \geq 1 \text{ M}\Omega$, a $U > 1000 \text{ V}$.
4. Protocollare i risultati delle misure e gli strumenti di misura impiegati.

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010



Se il generatore solare deve essere messo a terra, la stazione d'inverter deve essere ordinata con una speciale esecuzione del trasformatore MT (a più avvolgimenti). Questa opzione è disponibile per stazioni di inverter fino a 900 kVA. In essa ogni inverter centrale viene condotto su un avvolgimento isolato galvanicamente rendendo così possibile la messa a terra del generatore solare.

**PERICOLO****Pericolo di morte a causa di alte tensioni!**

In presenza di tensioni e correnti elevate, gli interventi su impianti elettrici e parti sotto tensione possono essere mortali.

- | Prima di iniziare i lavori in impianti elettrici:
 - | Mettere fuori tensione.
 - | Proteggere contro la riaccensione.
 - | Accertare l'assenza di tensione.
 - | Effettuare la messa a terra e cortocircuitare.
 - | Coprire o isolare i componenti sotto tensione attigui all'apparecchio.
 - | Non dimenticare che con la luce diurna la sorgente di corrente dell'impianto FV è sempre attiva.
- 5. Inserire singolarmente i rami collegati.
- 6. Misurare la polarità dei rami. Attenzione:
 - | La polarità deve corrispondere alle indicazioni riportate nei punti di collegamento.
- 7. Misurare la tensione a vuoto. Attenzione:
 - | La tensione a vuoto dev'essere identica per tutti i rami collegati. Nella misura tener conto della tolleranza causate dai cambiamenti dell'irradiazione.
- 8. Protocollare i risultati delle misure e gli strumenti di misura impiegati.
- 9. Inserire il generatore solare.
- 10. Inverter centrale: Misurare la tensione CC. Attenzione:
 - | La polarità della tensione CC deve essere corretta.
 - | $V_{CC} = 530-1000 \text{ V}$.
- 11. Chiudere l'interruttore automatico di potenza CC
- 12. Ripetere la procedura per gli altri inverter centrali.

Risultato Il lato CC è controllato e preparato per la messa in funzione.

6.5.3 Lato CA

Gli interventi e le misure sui componenti a media tensione, nella sala media tensione, nonché l'inserimento della media tensione vengano effettuati solo da personale specializzato in possesso dei diritti per la media tensione.

**Controllare l'impianto a media tensione**

1. Controllare tutti i connettori dell'impianto a media tensione. Attenzione:
 - | Dati del produttore del cavo di media tensione.
 - | Rispettare le indicazioni delle istruzioni tecniche dei componenti (vedi scheda 7, opzione: impianto a media tensione).
2. Controllare i componenti a media tensione impiegati opzionalmente. Rispettare le indicazioni delle istruzioni tecniche dei componenti.

**PERICOLO****Pericolo di morte a causa di alte tensioni!**

In presenza di tensioni e correnti elevate, gli interventi su impianti elettrici e parti sotto tensione possono essere mortali.

- | Prima di iniziare i lavori in impianti elettrici:
 - | Mettere fuori tensione.
 - | Proteggere contro la riaccensione.
 - | Accertare l'assenza di tensione.
 - | Effettuare la messa a terra e cortocircuitare.
 - | Coprire o isolare i componenti sotto tensione attigui all'apparecchio.
 - | Non dimenticare che con la luce diurna la sorgente di corrente dell'impianto FV è sempre attiva.

3. Aprire il dispositivo di sezionamento NH
4. Disinserire tutti fusibili o aprire il circuito di corrente nella stazione inverter.
5. Inserire il campo di collegamento dell'impianto a media tensione e il campo di uscita del trasformatore o del sezionatore di potenza della stazione inverter.



Una misurazione delle tensioni secondarie può essere effettuata nella distribuzione della potenza a bassa tensione a monte del dispositivo di sezionamento NH aperto. Non è così necessario entrare nella sala della bassa tensione.

6. Trasformatore MT: misurare la tensione di uscita. Attenzione:

Stazione **con** opzione di messa a terra:

- | Controllare la tensione di uscita dei singoli avvolgimenti isolati galvanicamente.
- | Tensione a vuoto = 300 V (tolleranza ± 5 %).
- | I circuiti di corrente devono essere identici ai dati del rapporto del test del trasformatore MT (tolleranza ± 5 %) (vedi scheda 6, trasformatore di media tensione, istruzioni tecniche).

Stazione **senza** opzione di messa a terra:

- | Tensione a vuoto = 300 V (tolleranza ± 5 %).

Se la tensione diverge dalla tensione nominale (300 V effettivi tra le fasi), misurare allora la media tensione.

Se la media tensione diverge dalla tensione nominale, allora

- | Mettere fuori tensione il trasformatore MT, metterlo a terra e cortocircuitarlo. Il punto di presa sull'avvolgimento può essere modificato solo se il trasformatore MT è senza tensione;
- | Cambiare con l'aiuto del „Tap Changer“ la presa sull'avvolgimento. In questo caso osservare che l'impostazione deve corrispondere all'effettiva tensione di rete. (vedi scheda 6, trasformatore di media tensione, istruzioni tecniche). Eventualmente consultare il gestore elettrico.

7. Misurare il campo rotante. Attenzione:

- | la stazione d'inverter può essere utilizzate esclusivamente con un campo rotante destrorso.

8. Far funzionare il trasformatore MT a vuoto per 60 minuti. Attenzione:

- | Non devono essere udibili rumori strani come scricchiolii o fischi.
- | Non deve presentarsi alcun problema (perdite d'olio, scariche ecc.).
- | La temperatura del trasformatore MT deve essere dell'ordine di grandezza della temperatura ambiente (max. +3 K).

9. Trasformatore MT: misurare la tensione secondaria per ambedue i circuiti elettrici (tolleranza ± 5 %).

10. Protocollare i risultati delle misure e gli strumenti di misura impiegati. Attenzione:

- | Ulteriori operazioni vedi scheda 6, trasformatore di media tensione, istruzioni tecniche.

**Controllare l'inverter centrale**

1. Chiudere il dispositivo di sezionamento NH
2. Inverter centrale: misurare la tensione CA sui morsetti.
3. Protocollare i risultati delle misure e gli strumenti di misura impiegati.

Risultato

L'inverter centrale è controllato.

**Controllare l'alimentazione ausiliaria**

1. Misurare la tensione nella distribuzione della bassa tensione direttamente sui morsetti di alimentazione del trasformatore opzionale integrato dell'alimentazione ausiliaria o della rete esterna collegata. In questa operazione, inserire il fusibile del circuito di corrente primario del trasformatore per l'alimentazione ausiliaria o della rete esterna.
Attenzione:
 - | Tensione tra le fasi = 400 V (± 5 %).
 - | Tensione tra la fase e N = 230 V (± 5 %).
 Se i valori di tensione sono diversi, allora la stazione inverter non va messa in funzione. Essa potrebbe essere danneggiata.
2. Controllare la direzione del campo rotante. Attenzione:
 - | I ventilatori della stazione funzionano del tutto solo con un campo rotante destrorso.
 - | La stazione d'inverter può essere utilizzate esclusivamente con un campo rotante destrorso.
3. Protocollare i risultati delle misure e gli strumenti di misura impiegati.
4. Inserire i fusibili.
5. Controllare l'interruttore automatico RCD. Attenzione:
 - | Premendo il tasto di prova, l'interruttore automatico RCD deve intervenire.
6. Inserire l'interruttore automatico RCD.

Risultato La distribuzione della bassa tensione è controllata.

6.6 Controllare l'aerazione della sala operativa**Presupposti**

- | L'alimentazione ausiliaria è inserita.
- | La base a doppio strato è chiusa.
- | L'inverter centrale è chiuso.

**ATTENZIONE****Pericolo di lesioni dovuto ai ventilatori della stazione in funzione!**

- | Non toccare la ventola del ventilatore della stazione durante il funzionamento.

**Controllare l'aerazione della sala operativa**

1. Smontare le calotte di aerazione
2. Smontare il sensore di temperatura PT 1000 di un inverter centrale.
Attenzione:
 - | Il sensore di temperatura è raggiungibile solo sopra il tetto.
 - | Il sensore di temperatura si trova al di sopra del singolo inverter centrale, accanto al ventilatore della stazione.
 - | Non danneggiare conduttori e il sensore di temperatura.

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

3. Riscaldare il sensore di temperatura a $T > 40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Attenzione:
 - | Non scaldare oltre $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - | Non usare fiamme aperte.
 Il ventilatore della stazione si inserisce e gira. A $T = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ il ventilatore raggiunge la sua massima velocità.
4. Montare nuovamente il sensore di temperatura. Attenzione:
 - | Non piegare o danneggiare il conduttore.
 - | Il conduttore non deve rimanere incastrato nel passacavo.
 - | La boccola metallica del sensore di temperatura deve sporgere di circa 1 cm oltre l'avvitamento.
5. Montare la calotta di areazione
6. Ripetere la procedura per gli altri ventilatori della stazione.

Risultato L'aerazione della sala operativa è controllata.

6.7 Controllare il monitoraggio dell'impianto

Vedi scheda 3, monitoraggio dell'impianto, istruzioni tecniche.

6.8 Sorveglianza temperatura trasformatore di media tensione

Gli interventi e le misure sui componenti a media tensione, nella sala media tensione, nonché l'inserimento della media tensione vengano effettuati solo da personale specializzato in possesso dei diritti per la media tensione.

Il sensore di temperatura PT 100 serve alla sorveglianza della temperatura dell'olio del trasformatore MT. Con $T > 95\text{ }^{\circ}\text{C}$, l'alimentazione ausiliaria viene di disinserita. La misura e il disinserimento avvengono tramite un relè nella distribuzione della bassa tensione.

6.8.1 Classe di potenza 400 fino a 600 kVA



Controllare il sensore di temperatura e il relè di sorveglianza

1. Leggere il valore misurato. Attenzione:
 - | Disattivazione di un inverter centrale a $+90\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - | Disattivazione di tutti gli inverter centrali a $+95\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - | Isteresi per la riaccensione 10 K.
 - | Il ritardo fino all'allarme è pari a 5 secondi.
 - | Compensazione del conduttore a 2 o 3 fili conformemente alla versione del PT 100 montato nella stazione.

Risultato Il sensore di temperatura e il relè di sorveglianza sono controllati.

6.8.2 Classe di potenza 700 fino a 900 kVA**Controllare il sensore di temperatura e il relè di sorveglianza**

1. Leggere il valore misurato. Attenzione:
 - | Disattivazione di un inverter centrale a +90 °C.
 - | Disattivazione di tutti gli inverter centrali a +95 °C.
 - | Isteresi per la riaccensione 10 K.
 - | Il ritardo fino all'allarme è pari a 5 secondi.
 - | Compensazione del conduttore a 2 o 3 fili conformemente alla versione del PT 100 montato nella stazione.

Risultato Il sensore di temperatura e il relè di sorveglianza sono controllati.

6.8.3 Classe di potenza 1000 fino a 1200 kVA**Controllare il sensore di temperatura e il relè di sorveglianza**

1. Leggere il valore misurato. Attenzione:
 - | Disattivazione di 2 inverter centrali a +90 °C.
 - | Disattivazione di tutti gli inverter centrali a +95 °C.
 - | Isteresi per la riaccensione 10 K.
 - | Il ritardo fino all'allarme è pari a 5 secondi.
 - | Compensazione del conduttore a 2 o 3 fili conformemente alla versione del PT 100 montato nella stazione.

Risultato Il sensore di temperatura e il relè di sorveglianza sono controllati.

6.9 Messa in funzione**Presupposti**

- | Stazione inverter del tutto controllata e funzionante.
- | Calotte di aerazione montate.
- | Sala operativa: canale dell'aria chiuso
- | Base a doppio strato chiusa, asciutta e pulita.
- | Aerazione libera da corpi estranei e sporco.
- | Sorveglianza temperatura trasformatore MT è impostata.
- | Tensioni CA e CC sono attivate.
- | Gli inverter centrali sono chiusi.
- | I parametri specifici della sede sono impostati.

**Messa in funzione**

1. Mettere in funzione l'impianto a media tensione. Attenzione:
 - | Gli interventi e le misure sui componenti a media tensione, nella sala media tensione, nonché l'inserimento della media tensione vengano effettuati solo da personale specializzato in possesso dei diritti per la media tensione.
2. Chiudere la sala media tensione.
3. Inserire l'inverter centrale.
4. Chiudere tutte le porte della stazione inverter.

Risultato La stazione inverter è in funzione.

7 Manutenzione

7.1 Intervallo di manutenzione

La prima manutenzione deve essere effettuata tra 8 e 12 settimane dopo la completa messa in funzione dell'impianto FV. Quindi la manutenzione della stazione inverter e dei suoi componenti deve essere effettuata almeno ogni 2 anni.

Questo intervallo può ridursi a causa della specifica situazione locale. I motivi per la riduzione degli intervalli di manutenzione sono:

- | Elevato inquinamento a causa di sporco o polvere, ad esempio nel caso di installazione in imprese agricole o nelle vicinanze di esse.
- | Vibrazioni dovute ad esempio all'installazione in sedi vicine a linee ferroviarie o strade.
- | Elevato numero di ore di funzionamento a carico nominale, ad esempio negli impianti con sistema d'inseguimento.
- | Temperature ambiente continuamente elevate o fortemente oscillanti, ad esempio nel caso di installazioni in deserti o steppe.
- | Elevata umidità dell'aria (sempre > 80 %)

Un controllo a regola d'arte permette di scoprire problemi come conduttori di protezione difettosi, protezioni anticontatto mancanti, cavi danneggiati, dispersioni di tensione sull'involucro. Sostituire i componenti guasti e quelli soggetti ad usura.

L'adattamento degli intervalli di manutenzione alla situazione locale è di responsabilità gestore.

Aerazione

L'intervallo di manutenzione dipende dall'ubicazione (inquinamento dell'aria) della stazione inverter. Eliminare tempestivamente lo sporco per escludere una riduzione del volume dell'aria o contropressioni non ammesse. Se i filtri a sacchetto causano una perdita di pressione di 250 Pa ad un flusso volumetrico di 16000 m³/h, essi vanno allora sostituiti completamente.

7.2 Avvertenze di sicurezza

Pericolo di morte a causa di alte tensioni!

In presenza di tensioni e correnti elevate, gli interventi su impianti elettrici e parti sotto tensione possono essere mortali.

- | Prima di iniziare i lavori in impianti elettrici:
 - | Mettere fuori tensione.
 - | Proteggere contro la riaccensione.
 - | Accertare l'assenza di tensione.
 - | Effettuare la messa a terra e cortocircuitare.
 - | Coprire o isolare i componenti sotto tensione attigui all'apparecchio.
 - | Non dimenticare che con la luce diurna la sorgente di corrente dell'impianto FV è sempre attiva.

Pericolo di morte a causa di archi elettrici e di correnti di cortocircuito!

Negli impianti FV possono aversi tensioni CC molto elevate (senza passaggio a zero) che nel caso di anomalie o nel caso di un uso improprio di componenti come fusibili o spinotti causano archi elettrici.

La corrente di cortocircuito del generatore solare è solo leggermente maggiore della corrente di esercizio massima ed è sempre funzione dell'irradiazione corrente. Per questo motivo, nel caso di cortocircuiti l'intervento dei fusibili esistenti non è sempre assicurato.

- | Usare i componenti in modo proprio.
- | Impiegare un sezionatore CC esterno.

Pericolo di morte a causa di tensioni residue!

Le tensioni residue all'interno dell'inverter centrale possono causare scosse elettriche mortali. I condensatori possono essere carichi anche dopo aver disinserito l'inverter centrale.

Al disinserimento degli inverter centrali tramite l'interruttore di accensione/spegnimento, i collegamenti CA e CC e il controllore interno sono ancora sotto tensione. L'interruttore di accensione/spegnimento non è un sezionatore.

- | Aprire tutti i sezionatori esterni e proteggerli contro una riaccensione.
- | Aprire gli interruttori di potenza interni.
- | Dopo aver messo fuori tensione l'apparecchio, attendere sempre un intervallo di 15 minuti.
- | Verificare l'assenza di tensione con uno strumento di misura idoneo e conforme alle direttive in vigore.
- | Tutti gli strumenti di misura e i conduttori utilizzati devono essere almeno omologati per la classe di protezione CAT II 1000 V o CAT III 600 V (secondo IEC EN 61010-1).

Pericolo di morte a causa di mancanza di soccorso!

Nel caso di un incidente una seconda persona può disinserire la corrente e prestare soccorso.

- | Operare solo in presenza di una seconda persona.

Pericolo di morte a causa dell'inosservanza delle avvertenze di sicurezza!

Il mancato rispetto delle avvertenze di sicurezza e della sequenza delle operazioni necessarie all'installazione, può distruggere il prodotto e causare incidenti di natura elettrica con gravi danni per la salute.

- | Rispettare le avvertenze di sicurezza.
- | Rispettare l'ordine delle operazioni.

Pericolo di morte a causa della mancanza di diritti di intervento sulla media tensione

Gli interventi e le misure sui componenti a media tensione, nella sala media tensione, nonché l'inserimento della media tensione vengano effettuati solo da personale specializzato in possesso dei diritti per la media tensione.

7.3 Presupposti

- | Prima del disinserimento dell'impianto a media tensione, è necessario disinserire tutti gli inverter centrali collegati tramite il Main Switch Inverter OFF.
- | Nella pulizia di griglia di aerazione, delle calotte di aerazione e di parti montate, nessun corpo estraneo o umidità devono penetrare all'interno della stazione inverter.

7.4 Esterno della stazione inverter

La stazione inverter non va pulita mai all'esterno con una idropulitrice.

La superficie della stazione inverter può essere pulita a umido ed eventualmente con utensili meccanici. Attenzione:

- | Nella stazione inverter non deve penetrare umidità.

Nella scelta degli additivi di pulizia e degli utensili osservare quanto segue:

- | Non danneggiare la superficie e la vernice della stazione inverter.

Se nei pressi o sulla stazione inverter esistono parti montate, esse vanno pulite in modo da non impedire o disturbare l'aerazione. Le parti montate non sono parte di un contratto di servizio con il produttore.

**Manutenzione dell'esterno**

1. Pulire il tetto.
2. Controllare che le aperture per il passaggio dei cavi nella fondazione siano a tenuta.
3. Controllare che le calotte di aerazione siano ben fisse.
4. Pulire le calotte di aerazione
5. Controllare la presenza di eventuali danni sulla superficie e ripararli.

Risultato

La parte esterna della stazione d'inverter è stata sottoposta a manutenzione.

7.5 Porte



Controllare le porte

1. Agganciare la barra di arresto della porta.
2. Tentare di chiudere la porta.

La barra di arresto della porta deve impedirne la chiusura. Essa non deve fuoriuscire dalla guida.

Attenzione:

- | In seguito all'usura del rivestimento o della vernice, sulla barra di arresto della porta può formarsi della ruggine. In questo caso trattare la superficie opportunamente.
3. Controllare a vista il conduttore di terra. Attenzione:
 - | Presso ogni porta deve trovarsi un conduttore di terra.
 - | I conduttori di terra devono essere intatti.
 - | I conduttori di terra devono essere fissati sia alla porta, sia al telaio di questa.
 4. Misurare la resistenza tra la porta e il telaio. Attenzione:
 - | $R < 1 \Omega$.
 - | La misura deve essere effettuata con un opportuno strumento di misura (è necessario caricare di corrente il circuito elettrico misurato).
 - | Osservare il manuale di servizio dello strumento di misura.
 5. Ripetere la procedura per le altre porte.

Risultato Le porte sono controllate.

7.6 Componenti della sala operativa

7.6.1 Inverter centrali

Rispettare le indicazioni delle istruzioni tecniche dei componenti (vedi scheda 2, inverter centrale, istruzioni tecniche).

7.6.2 Dispositivo di sezionamento NH



Controllare il dispositivo di sezionamento NH

1. Aprire i sezionatori esterni (collegamento alla rete, generatore solare e alimentazione ausiliaria) e bloccarli contro la riaccensione.
2. Controllare i componenti relativamente a
 - | scolorazioni,
 - | sporco,
 - | tracce di cavi o connessioni fusi o surriscaldati.
3. Controllare la presenza sui componenti di eventuale sporco e danni causati da animali (ad esempio morsi di roditori).
4. Controllare che i cavi di collegamento e le barre di supporto dei cavi siano ben fissi.

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

5. Protocollare i risultati delle misure e gli strumenti di misura impiegati.
6. Chiudere i sezionatori esterni (connettore di rete, generatore solare e alimentazione ausiliaria).

Risultato Il dispositivo di sezionamento NH è controllato.

7.6.3 Distribuzione della bassa tensione



Controllare la distribuzione della bassa tensione

1. Aprire i sezionatori esterni (collegamento alla rete e alimentazione ausiliaria) e bloccarli contro la riaccensione.
2. Aprire l'armadio elettrico.
3. Controllare i componenti relativamente a
 - | scolorazioni,
 - | sporco,
 - | tracce di cavi o connessioni fusi o surriscaldati.
4. Controllare la presenza sui componenti di eventuale sporco e danni causati da animali (ad esempio morsi di roditori).
5. Controllare che i conduttori di collegamento siano ben fissi.
6. Controllare l'interruttore automatico RCD. Azionare il tasto di controllo. L'interruttore automatico RCD deve intervenire. In caso contrario, sostituire l'interruttore automatico RCD.
7. Chiudere l'armadio elettrico.
8. Chiudere i sezionatori esterni (allacciamento di rete e alimentazione ausiliaria).

Risultato La distribuzione della bassa tensione è controllata.

7.7 Aerazione della sala operativa

7.7.1 Porte con filtri a sacchetto

Per esperienza, durante la fase di installazione dell'impianto FV e anche durante le prime settimane di esercizio, si ha un elevato sviluppo di polvere e particelle sospese nell'aria. 8 - 12 settimane dopo la completa messa in servizio dell'impianto FV, vanno controllati e puliti porte e filtri a sacchetto.

Questo primo controllo e pulizia dei filtri a sacchetto non è parte di un contratto di servizio manutenzione del produttore eventualmente esistente.



Manutenzione delle porte

1. Pulire i filtri a sacchetto delle porte. Nel caso di forte sporco, sostituire i filtri a sacchetto (v. capitolo 8.1, pagina 79).



Se il grado di sporco del filtro a sacchetto non viene stabilito tramite la misura della pressione differenziale (v. capitolo 7.7.4, pagina 75), i filtri a sacchetto vanno sostituiti al più tardi ogni 2 anni. Sostituire sempre l'intero gruppo di filtri. L'uso di filtri usati e nuovi non è ammesso.

7.7.2 Ventilatori stazione

Presupposti

- | Gli inverter centrali sono stati messi fuori tensione sia dal lato CA sia da quello CC e sono protetti contro la riaccensione.
- | Inverter centrali: L'assenza di tensione è stata accertata.
- | I ventilatori stazione sono stati messi fuori tensione e sono stati protetti contro la riaccensione.
- | Ventilatori stazione: l'assenza di tensione è stata accertata.



Manutenzione dei ventilatori stazione

1. Disinserire del tutto l'alimentazione ausiliaria e proteggere contro una riaccensione.



Pericolo di lesioni dovuto a bordi taglienti!

I ventilatori della stazione e le ventole hanno bordi taglienti.

- | Indossare guanti.

2. Smontare la calotta di aerazione
3. Pulire il contenitore del ventilatore della stazione. Usare un aspiratore o un compressore.
4. Pulire le pale del ventilatore della stazione.
5. Controllare l'eventuale presenza di danni sulle pale del ventilatore della stazione.
6. Controllare i ventilatori della stazione dal punto di vista meccanico.
Attenzione:
 - | La ventola deve essere libera e deve poter essere ruotata facilmente a mano.
 - | Nella rotazione non devono sentirsi rumori di sfregamenti.
7. Pulire la calotta di aerazione.
8. Montare la calotta di aerazione
9. Ripetere la procedura per gli altri ventilatori della stazione.

Risultato

I ventilatori stazioni sono stati sottoposti a manutenzione.

7.7.3 Aerazione sala operativa

Presupposti

- | L'alimentazione ausiliaria è inserita.
- | La base a doppio strato è chiusa.
- | L'inverter centrale è chiuso.



Manutenzione del canale dell'aria

1. Rimuovere i deflettori di aerazione del canale dell'aria.
2. Pulire a secco il canale dell'aria.

3. Controllare la circolazione dell'aria nelle aperture del ventilatore dell'inverter centrale. Attenzione:
 - | L'aria di scarico dell'inverter deve poter fuoriuscire liberamente.
4. Reinserire i deflettori di aerazione.

Risultato Il canale dell'aria è controllato.



ATTENZIONE

Pericolo di lesioni dovuto ai ventilatori della stazione in funzione!

- | Non toccare la ventola del ventilatore della stazione durante il funzionamento.



Controllo del sensore di temperatura PT 1000

1. Smontare la calotta di areazione
2. Smontare il sensore di temperatura PT 1000 di un inverter centrale. Attenzione:
 - | il sensore di temperatura è raggiungibile solo sopra il tetto.
 - | Il sensore di temperatura si trova al di sopra del singolo inverter centrale, accanto al ventilatore della stazione.
 - | Non danneggiare conduttori e sensore di temperatura.
3. Riscaldare il sensore di temperatura a $T > 40\text{ °C}$. Attenzione:
 - | Non scaldare oltre $+80\text{ °C}$.
 - | Non usare fiamme aperte.

Il ventilatore della stazione si inserisce e gira. A $T = 45\text{ °C}$ il ventilatore raggiunge la sua massima velocità.
4. Montare nuovamente il sensore di temperatura. Attenzione:
 - | Non piegare o danneggiare il conduttore.
 - | Il conduttore non deve rimanere incastrato nel passacavo.
 - | Il sensore di temperatura non deve essere incassato del tutto nel canale dell'aria.
5. Montare la calotta di areazione
6. Ripetere la procedura per gli altri inverter centrali.

Risultato Il sensore di temperatura PT 1000 è controllato.

7.7.4 Misurare la differenza di pressione

Se i filtri a sacchetto non vengono sostituiti, misurare la differenza di pressione.

Presupposti

- | Canale aria, ventilatori della stazione, lamelle a V delle porte a battente e filtri a sacchetto puliti.
- | Tutti i filtri a sacchetto sono montati.
- | Tutti i ventilatori stazione controllati.
- | Porte chiuse.

- | L'inverter centrale è chiuso.

Utensili necessari

- | Strumento per la misura della differenza di pressione:
 - | Precisione ± 2 %
 - | Risoluzione almeno 1 Pa
 - | Campo di misura consigliato 0–100 Pa
- | Anemometro:
 - | Precisione ± 5 %
 - | Risoluzione almeno 0,01 m/s
 - | Campo di misura consigliato 0–2 m/s



Misurare la differenza di pressione

1. Riscaldare il sensore di temperatura di tutti i ventilatori della stazione a $T > 40$ °C. Attenzione:
 - | Non scaldare oltre +80 °C.
 - | Non usare fiamme aperte.
 Il ventilatore della stazione si inserisce e gira.
2. Misurare per ogni porta la differenza di pressione in 6 punti. Attenzione:
 - | Il valore medio delle 6 misure deve essere ≤ 15 Pa.
 - | Se il valore medio è > 15 Pa, sostituire i filtri a sacchetto della corrispondente porta (v. capitolo 8.1, pagina 79).
 Se il valore medio delle 6 misure è ≤ 15 Pa misurare la velocità della corrente d'aria con l'anemometro.
3. Misurare per ogni porta la velocità della corrente d'aria in 6 punti. Attenzione:
 - | Il valore medio delle 6 misure per essere $> 0,75$ m/s.
 - | Se il valore medio è $< 0,75$ m/s, sostituire i filtri a sacchetto della corrispondente porta (v. capitolo 8.1, pagina 79). Sostituire sempre l'intero gruppo di filtri.

Risultato La differenza di pressione è misurata.

7.8 Manutenzione della sala operativa



Manutenzione della sala operativa

1. Controllare il funzionamento dell'illuminazione.
2. Pulire a secco la sala operativa.



Se dovesse rendersi necessaria una pulizia a umido, allora

- | Mettere fuori tensione del tutto la stazione inverter,
- | al termine della pulizia, raccogliere del tutto l'umidità.

La stazione inverter può essere nuovamente inserita solo se del tutto asciutta.

3. Controllare l'eventuale penetrazione di acqua nella base a doppio strato.
4. Pulire a secco la base a doppio strato.
5. Controllare l'eventuale presenza di danni su conduttori della base a doppio strato.

Risultato La sala operativa è stata sottoposta a manutenzione.

7.9 Sala media tensione

L'impianto a media tensione non va aperto.

Rispettare le indicazioni delle istruzioni tecniche dei componenti (vedi scheda 7, opzione: impianto a media tensione, istruzioni tecniche).

Pericolo di morte a causa della mancanza di diritti di intervento sulla media tensione

Gli interventi e le misure sui componenti a media tensione, nella sala media tensione, nonché l'inserimento della media tensione vengano effettuati solo da personale specializzato in possesso dei diritti per la media tensione.

Pericolo di morte a causa di umidità!

L'acqua o i terreni umidi possono condurre a situazioni che costituiscono un pericolo di morte e possono causare anomalie di funzionamento gravi.

- | Mantenere asciutta la sala media tensione.

Pericolo di morte a causa di alte tensioni!

In presenza di tensioni e correnti elevate, gli interventi su impianti elettrici e parti sotto tensione possono essere mortali.

- | Prima di iniziare i lavori in impianti elettrici:
 - | Mettere fuori tensione.
 - | Proteggere contro la riaccensione.
 - | Accertare l'assenza di tensione.
 - | Effettuare la messa a terra e cortocircuitare.
 - | Coprire o isolare i componenti sotto tensione attigui all'apparecchio.
 - | Non dimenticare che con la luce diurna la sorgente di corrente dell'impianto FV è sempre attiva.

7.9.1 Trasformatore dell'alimentazione ausiliaria



Manutenzione del trasformatore dell'alimentazione ausiliaria

1. Aprire i sezionatori esterni (collegamento alla rete, impianto a media tensione e alimentazione ausiliaria) e bloccarli contro la riaccensione. Effettuare la messa a terra del trasformatore MT e cortocircuitare.

2. Pulire a secco il trasformatore dell'alimentazione ausiliaria. In questa operazione:
 - | controllare eventuali scoloramenti.
 - | controllare la presenza di eventuale sporco e danni causati da animali (ad esempio morsi di roditori).
3. controllare che i conduttori di collegamento siano ben fissi.
4. controllare la coppia di serraggio delle viti del collegamento (4–6 Nm).
5. chiudere i sezionatori esterni (allacciamento di rete, impianto di media tensione e alimentazione ausiliaria).

Risultato Il trasformatore dell'alimentazione ausiliaria è stato sottoposto manutenzione.

7.9.2 Manutenzione della sala media tensione

Presupposti

- | Sezionatori esterni (collegamento alla rete, impianto a media tensione e alimentazione ausiliaria) aperti e bloccati contro la riaccensione.
- | Trasformatore MT messo a terra e cortocircuitato.



Manutenzione della sala media tensione

1. Pulire a secco la sala media tensione. Non usare liquidi.
2. Controllare l'eventuale penetrazione di acqua nella sala a media tensione.
3. Controllare le lampade e il contatto di chiusura della porta. Effettuare il controllo esclusivamente dall'esterno e verificare che nessuno si trovi all'interno della sala media tensione.
 - | Inserire l'alimentazione ausiliaria.
 - | Aprire la porta. La lampada si accende. La porta deve azionare il contatto di chiusura in modo affidabile per evitare che a porta chiusa la lampada rimanga accesa.
 - | Azionare il contatto della porta a mano. La luce si spegne.
4. Pulire le porte a battente.
5. Pulire a secco le candele di collegamento del trasformatore MT.
6. Controllare a vista il trasformatore MT. Attenzione:
 - | Il trasformatore MT non deve mostrare danni, perdite d'olio o altri problemi (vedi scheda 6, opzione: trasformatore di media tensione, istruzioni tecniche).
 - | Il trasformatore MT inclusi i connettori e gli isolatori deve essere asciutto.
7. Controllare l'impianto a media tensione opzionale Attenzione:
 - | Gli interventi e le misure sui componenti a media tensione, nella sala media tensione, nonché l'inserimento della media tensione vengano effettuati solo da personale specializzato in possesso dei diritti per la media tensione.
 - | scheda 7, opzione: impianto a media tensione

Risultato La sala media tensione è stata sottoposta a manutenzione.

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

8 Riparazione

8.1 Filtri a sacchetto

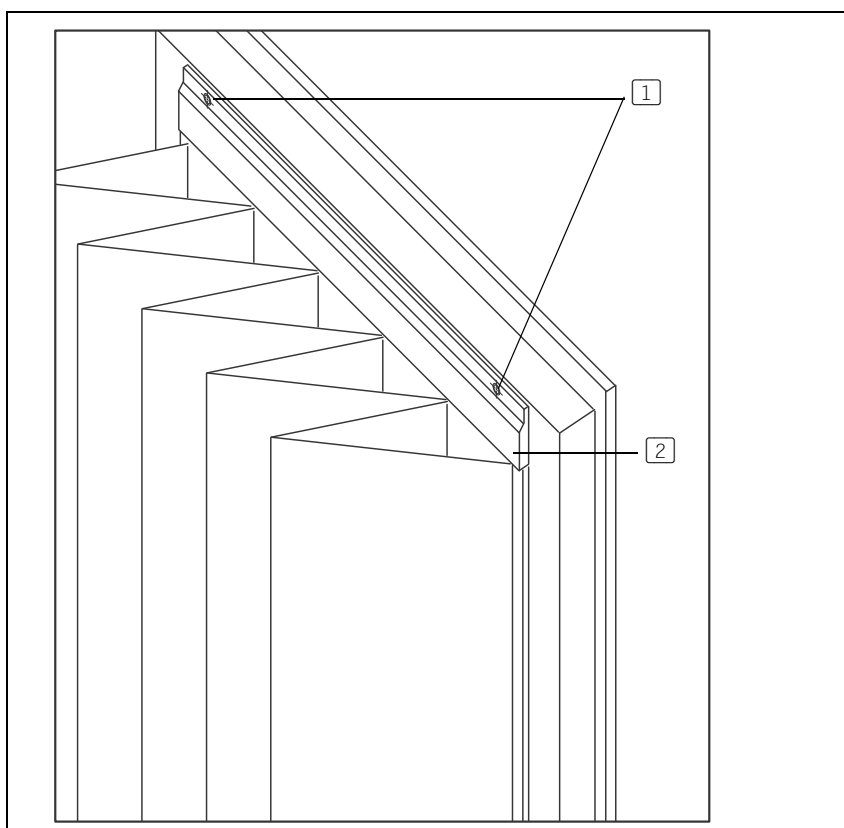


Se il grado di sporco del filtro a sacchetto non viene stabilito tramite la misura della pressione differenziale (v. capitolo 7.7.4, pagina 75), i filtri a sacchetto vanno sostituiti ogni 2 anni. Sostituire sempre l'intero gruppo di filtri della griglia di aerazione. L'uso di filtri usati e nuovi non è ammesso.



Sostituzione dei filtri a sacchetto

1. Aprire la porta.



8.1: Filtri a sacchetto

2. Allentare le viti superiori 1.
3. Rimuovere la rotaia 2.
4. Estrarre il filtro a sacchetto con la stuoia verso l'alto. Attenzione:
| Aprire la porta quanto basta a non danneggiare il tetto.

5. Sostituire il filtro a sacchetto Attenzione:
 - | Sostituire sempre l'intero gruppo.
 - | Usare lo stesso tipo (filtri a sacchetto G4, tipo TF4 dell'azienda FILTEC Filter- und Umwelttechnik).
 - | Dimensione = 490 x 592 x 360 mm, superficie di filtraggio 2,5 m².
 - | Campo del flusso volumetrico nominale = 2800–3500 m³/h.

AVVISO**Danni materiali dovuti a un montaggio improprio dei filtri a sacchetto o di filtri danneggiati!**

Nei filtri a sacchetto montati in modo improprio, può accumularsi dell'acqua di condensa.

- | I sacchetti dei filtri devono essere in posizione verticale.
- | Dopo il montaggio, controllare l'eventuale presenza di danni sui filtri a sacchetto.

6. Inserire il filtro a sacchetto.
7. Inserire e avvitare la rotaia.

8.2 Ventilatori stazione**Presupposti**

- | L'inverter centrale è messo del tutto fuori tensione ed è protetto contro la riaccensione.
- | Il fusibile dei ventilatori della stazione è disinserito e protetto contro la riaccensione.
- | L'assenza di tensione negli inverter centrali è stata verificata.

**Sostituzione del ventilatore della stazione**

1. Smontare la calotta di areazione

**ATTENZIONE****Pericolo di lesioni dovuto a bordi taglienti!**

I ventilatori della stazione e le ventole hanno bordi taglienti.

- | Indossare guanti.

2. Ventilatore stazione: Aprire la presa di collegamento.
3. Verificare l'assenza di tensione nel ventilatore stazione.
4. Staccare il cavo di alimentazione del ventilatore stazione dai morsetti. Prendere nota della correlazione dei conduttori con i morsetti.
5. Allentare le viti di supporto del ventilatore della stazione.
6. Estrarre il ventilatore della stazione verso l'alto.

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

7. Montare il nuovo ventilatore della stazione incluso il supporto a croce in ordine inverso. Attenzione:
 - | Durante il montaggio non danneggiare il ventilatore della stazione.
 - | Il supporto non deve piegarsi.
 - | Lo smontaggio del supporto a croce dal motore non è ammesso.
8. Controllare i ventilatori della stazione dal punto di vista meccanico. Attenzione:
 - | La ventola deve essere libera e deve poter essere ruotata facilmente a mano.
 - | Nella rotazione non devono sentirsi rumori di sfregamenti.
9. Controllare la distanza della ruota del ventilatore dalla zona limitrofa. Attenzione:
 - | I ventilatori della stazione devono trovarsi al centro rispetto ai supporti montati e ai deflettori di aerazione.
10. Sostituire il modulo di regolazione Attenzione:
 - | Se il modulo di regolazione presenta dei danni, esso deve essere sostituito completamente.
 - | Se il modulo di regolazione non presenta dei danni, esso può essere montato sul nuovo ventilatore della stazione.
11. Collegare i conduttori del ventilatore della stazione. Attenzione:
 - | I conduttori devono essere posati nei supporti e/o nelle canaline.

Tener conto dei ponticelli eventualmente installati o dei collegamenti interni sulla piastra dei morsetti. Eventualmente questi devono essere installati anche nel caso del nuovo ventilatore della stazione.

Risultato Il ventilatore della stazione è sostituito.



Controllo del funzionamento del nuovo ventilatore della stazione

1. Rimuovere attrezzi e corpi estranei dalla ventola del ventilatore della stazione.
2. Inserire i fusibili del ventilatore della stazione sostituito.
3. Riscaldare il sensore di temperatura a $T > 40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Attenzione:
 - | Non scaldare oltre $+ 80\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - | Non usare fiamme aperte.

Il ventilatore della stazione si inserisce e gira.
4. Controllare il senso di rotazione del ventilatore della stazione. Attenzione,
 - | il senso di rotazione deve essere quello indicato con una freccia sul ventilatore della stazione. In caso contrario, cambiarlo.
5. Inverter centrale: Controllare la corrente d'aria. La corrente d'aria deve essere percettibile.
6. Disinserire il fusibile.
7. Controllare il ventilatore della stazione dal punto di vista meccanico. Attenzione:
 - | Il ventilatore della stazione deve essere ben fisso nel suo supporto.
8. Montare la calotta di aerazione

9. Inserire il fusibile di tutti i ventilatori della stazione.
10. Inserire l'inverter centrale.

Risultato Il nuovo ventilatore della stazione è controllato.

8.3 Inverter centrale

Rispettare le indicazioni delle istruzioni tecniche dei componenti (vedi scheda 2, inverter centrale, istruzioni tecniche).

8.4 Dispositivo di sezionamento NH

Presupposti

- | Gli inverter centrali sono disinseriti tramite l'interruttore della porta OFF.
- | L'assenza di corrente è stata controllata e accertata.



Sostituzione dei fusibili NH

1. Aprire il dispositivo di sezionamento NH senza indugi e proteggere contro la riaccensione
2. Rimuovere i fusibili NH.
3. Controllare il dispositivo di sezionamento NH (zoccolo e coperchio).
Attenzione:
 - | Il dispositivo di sezionamento NH non deve mostrare danni o bruciature.
4. Sostituire i fusibili NH Attenzione:
 - | Tipo di fusibile VC200 = NH dimensione 3 500 V, 630 A gL/ gG.
 - | Tipo di fusibile VC300 = NH dimensione 3 500 V, 450 A gL/ gG.
 - | Sostituire sempre l'intero gruppo. La sostituzione dell'intero gruppo previene danni iniziali ai fusibili NH.
5. Chiudere senza tentennamenti il dispositivo di sezionamento NH.
Attenzione:
 - | La chiusura richiede una certa forza.
 - | Chiudere completamente il dispositivo di sezionamento NH.
6. Inserire l'inverter centrale.

Risultato I fusibili NH sono stati sostituiti.

8.5 Trasformatore di media tensione

Rispettare le indicazioni delle istruzioni tecniche dei componenti (vedi scheda 6, trasformatore di media tensione, istruzioni tecniche).

- | L'inverter centrale è stato messo fuori tensione ed è protetto contro la riaccensione.
- | L'assenza di tensione nelle 3 fasi è stata accertata. Usare una pinza amperometrica con campo di misura CA e CC.

- | La media tensione è disinserita. Attenzione:
- | Gli interventi e le misure sui componenti a media tensione, nella sala media tensione, nonché l'inserimento della media tensione vengano effettuati solo da personale specializzato in possesso dei diritti per la media tensione.

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

9 Assistenza in caso di guasti

9.1 Umidità nella base a doppio strato

Pericolo di morte a causa di umidità!

L'acqua o i terreni umidi possono condurre a situazioni che costituiscono un pericolo di morte e possono causare anomalie di funzionamento gravi.

- | Mantenere asciutta la base a doppio strato.
- | Mantenere asciutta la sala operativa.
- | Mantenere asciutta la sala media tensione.
- | Chiudere correttamente le aperture di passaggio dei cavi.

Provvedimenti

- | Mettere fuori tensione l'inverter centrale lato CC e CA e proteggere contro la riaccensione.
 - | Disinserire l'alimentazione ausiliaria e proteggere contro una riaccensione.
 - | Asciugare del tutto la base a doppio stato e pulirla.
 - | Controllare gli inverter centrali a vista (vedi scheda 2, inverter centrale, istruzioni tecniche).
- Se si presumono danni causati dall'acqua, contattare il servizio del produttore.
- | Controllare l'eventuale presenza di umidità in tutte le sale della stazione inverter.
 - | Controllare l'eventuale presenza di danni causati dall'acqua sul corpo in calcestruzzo e ripararli senza indugi.
 - | Asciugare tutte le sale della stazione inverter.
 - | Cercare la causa della penetrazione dell'acqua e porvi rimedio.
 - | Mettere in funzione la stazione inverter (v. capitolo 6, pagina 53).

9.2 Acqua nella stazione inverter

Se la base a doppio strato è sott'acqua, è necessario asciugare la stazione inverter.

Pericolo di morte a causa di umidità!

L'acqua o i terreni umidi possono condurre a situazioni che costituiscono un pericolo di morte e possono causare anomalie di funzionamento gravi.

- | Mantenere asciutta la base a doppio strato.
- | Mantenere asciutta la sala operativa.
- | Mantenere asciutta la sala media tensione.

- | Chiudere correttamente le aperture di passaggio dei cavi.

Provvedimenti

- | Mettere fuori tensione l'intera stazione inverter e proteggerla contro una riaccensione. Attenzione:
 - | Il gestore elettrico deve mettere fuori tensione la stazione inverter nella stazione di inoltro o ancora a monte di essa (se la stazione di inoltro è implementata nella stazione inverter).
 - | Non mettere fuori tensione tramite l'impianto a media tensione installato opzionalmente poiché l'umidità potrebbe aver minato il funzionamento e la capacità d'isolamento dell'impianto a media tensione.
 - | Se l'acqua evapora in seguito a commutazioni (archi elettrici), esiste pericolo di morte.
- | Dal lato CC mettere fuori tensione tramite il sezionatore e proteggere contro la riaccensione.
- | Asciugare tutte le sale della stazione inverter.
- | Incaricare il servizio del produttore del controllo completo di tutti i componenti. Attenzione:
 - | Eventualmente è necessario sostituire dei componenti.
- | Cercare la causa della penetrazione dell'acqua e porvi rimedio a regola d'arte.
- | Mettere in funzione la stazione inverter (v. capitolo 6, pagina 53).

9.3 Il dispositivo di controllo dell'isolamento interviene

Utensili necessari

- | Tester d'isolamento secondo DIN EN 61552-2

Presupposti

- | Gli inverter centrali messi fuori tensione sia dal lato CC sia da quello CA e sono protetti contro la riaccensione.

Provvedimenti

- | Osservare il manuale di servizio dello strumento di misura.
- | Consultare il manuale di servizio dell'inverter centrale (vedi scheda 2, inverter centrale).
- | Rispettare il manuale di servizio del dispositivo di controllo dell'isolamento (vedi scheda 4, componenti dell'installazione elettrica generale, sorveglianza dell'isolamento).
- | Misurare la resistenza d'isolamento della rete IT tra inverter centrali e trasformatore MT. Attenzione:
 - | La resistenza di isolamento a 1000 V deve essere $R \geq 1 \text{ M}\Omega$.
 - | Se è presente un errore d'isolamento, risolvere il problema.

DO_BA_2010_VIS400_1ITA_BVo 08.12.2010

- | Misurare la resistenza d'isolamento del generatore solare. Attenzione:
 - | La resistenza di isolamento a 1000 V deve essere $R \geq 1 \text{ M}\Omega$.
 - | Se è presente un errore d'isolamento, risolvere il problema.
- | Una volta che la causa del problema è stata risolta, premere brevemente il tasto **Reset** del dispositivo di controllo dell'isolamento (< 1 s).



Anche un errore di isolamento nel generatore solare può causare l'intervento del dispositivo di controllo dell'isolamento.

9.4 Il ventilatore della stazione non funziona

Rispettare le Indicazioni delle istruzioni tecniche dei componenti (vedi scheda 4, istruzioni tecniche componenti dell'installazione ventilatori stazione).

9.5 L'alimentazione ausiliaria non è inserita

Rispettare le indicazioni delle istruzioni tecniche dei componenti (vedi scheda 1, stazione d'inverter, schemi elettrici).

